В.С. Степин

История и философия науки



Университетский учебник

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ ФИЛОСОФИИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АКАДЕМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГУМАНИТАРНЫХ НАУК

В.С. Степин

Учебник для вузов

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебника для системы послевузовского профессионального образования

**Москва
Академический проект
2020**

УДК 1/14
ББК 87
С79

Рецензенты:

доктор философских наук, профессор *В.Г. Кузнецов*;
доктор философских наук, профессор *В.Д. Губин*;
доктор философских наук, профессор *Е.А. Мамчур*

Степин В.С.

С79 История и философия науки: Учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук. — Изд. 3-е. — М.: Академический проект, 2020. — 424 с. — (Университетский учебник).

ISBN 978-5-8291-3324-5

Книга написана в соответствии с программой кандидатского минимума для аспирантов и соискателей. В ней прослеживается, как возникла наука в ходе развития культуры и цивилизации, каковы отличия науки от других форм познания. Анализируются структура и динамика научного знания, историческое изменение типов научной рациональности, связи науки и философии, социокультурная обусловленность научного исследования. Проблематика философии науки анализируется на конкретном материале истории науки.

УДК 1/14
ББК 87

ISBN 978-5-8291-3324-5

ПРЕДИСЛОВИЕ

Эта книга является второй редакцией учебника для аспирантов по предмету кандидатского минимума «История и философия науки». В первом издании «Философия науки. Общие проблемы» основным материалом анализа была история естествознания. В меньшей степени для обоснования и пояснения основных идей современной философии науки привлекались примеры из истории социально-гуманитарных наук. Во многом это соответствовало состоянию мировых исследований в данной области и сложившихся традиций. Но уже накопленный опыт преподавания нового предмета свидетельствовал о желательности более широкого привлечения материала из истории социально-гуманитарных наук. Это необходимо, чтобы облегчить усвоение нового предмета аспирантами соответствующих специальностей.

Но есть и более глубокое основание для решения такой задачи.

В современной философии науки центральной является установка на изучение закономерностей научного познания в контексте исторического развития общества и культуры. Но в таком случае, если не ограничиваться простой констатацией факта социокультурной детерминации науки, а выявить механизмы этой детерминации, следует эксплицировать современные научные представления о динамике общества и культуры.

С этой целью в учебник введена особая глава «Познание. Общество. Культура». В ней изложены основные принципы видения общества и культуры, которые образуют современную картину социальной реальности. Эта картина выступает как важнейший аспект общенаучной картины мира.

В издании акцентирован подход, согласно которому развитие как наук о природе, так и наук об обществе и человеке предполагает усиление обмена концептуальными схемами и методами между естественными, техническими и социально-гуманитарными науками.

ВВЕДЕНИЕ. ПРЕДМЕТ ФИЛОСОФИИ НАУКИ

В современной цивилизации наука играет особую роль. Технологический прогресс XX в., приведший в развитых странах Запада и Востока к новому качеству жизни, основан на применении научных достижений. Наука не только революционизирует сферу производства, но и оказывает влияние на многие другие сферы человеческой деятельности, начиная регулировать их, перестраивая их средства и методы.

Наука оказывает огромное влияние на формирование личности. Через систему образования, которое ориентировано прежде всего на усвоение научных знаний, она создает особый тип человеческого сознания. Мировоззренческие образы природы, общества, человеческой деятельности, мышления и т. п. во многом складываются под влиянием представлений научной картины мира, с которыми мы знакомимся в процессе обучения математике, естественным и социально-гуманитарным наукам. Но этим не исчерпывается воздействие науки на сознание людей. Образцы научного рассуждения активно влияют на логику нашего мышления, утверждая особый тип аргументации и обоснования знаний. Это обстоятельство было выявлено психологами и культурологами при сравнительном анализе сознания людей, воспитанных в разных культурных традициях.

Так, в 30-е гг. XX в. в исследованиях известного психолога А.Р. Лурия, которые проводились в рамках научной экспедиции в Среднюю Азию, было установлено, что большинство представителей традиционалистских групп, незнакомых с наукой, испытывали большие затруднения при решении задач, требующих формального рассуждения по схеме силлогизма. Например, спрашивалось: «Берлин — город Германии, в Германии нет верблюдов, есть ли в Берлине верблюды?» Согласно правилам логики, правильный ответ должен быть отрицательным («нет»). Но большинство испытуемых — жителей кишлаков отвечали: «Наверное, есть». Обосновывали они свой ответ тем, что если Берлин большой город, то в него мог прийти туркмен или таджик с верблюдом. В их сознании доминировала логика ситуативного практического рассуждения, которое предполагает постоянный контроль со стороны обыденного опыта и не выходит за рамки этого опыта. Показательно, что молодые люди в тех же кишлаках, которые прошли курс школьного обучения элементарной математике и началам естественных наук, относительно легко решали подобные задачи.

Позднее по методике А.Р. Лурия американские психологи М. Коул и С. Скрибнер провели исследования традиционалистских групп в Либерии и получили подобные результаты[1]. Мы чаще всего даже не представляем, что и опосредованно, через предметный мир, овеществляющий научные знания, и непосредственно, через усвоение этих знаний, наука особым способом развивает наше мышление.

Разумеется, отсюда не следует, что познавательная деятельность человека сводится к науке. Мы познаем мир в разных формах. Существует не только научное, но и обыденное познание, философское, художественное (высшим воплощением которого является искусство), существует религиозно-мифологическое освоение мира. Наука как особый вид познавательной деятельности взаимодействует с другими формами этой деятельности. Это взаимодействие проявляется и в самом процессе научных открытий, и в процедурах их включения в культуру, и, наконец, во влиянии науки на все другие формы человеческого познания.

По мере своего развития научное знание дифференцируется. Формируются новые дисциплины, которые оказывают воздействие на ранее сложившиеся науки, возникают интегративные связи между науками и междисциплинарные исследования.

Новое знание является результатом как внутридисциплинарных, так и междисциплинарных взаимодействий. Философия науки изучает их общие характеристики. Она ставит своей целью выявить особенности научного познания, его структуру, проанализировать познавательные процедуры и методы, обеспечивающие порождение нового знания.

Рассматривая науку как *деятельность, направленную на производство нового знания,* важно принять во внимание историческую изменчивость самой научной деятельности. Философия науки, анализируя закономерности развития научного знания, обязана учитывать историзм науки. В процессе ее развития не только происходит накопление нового знания, но и перестраиваются ранее сложившиеся представления о мире. В этом процессе изменяются все компоненты научной деятельности: изучаемые ею объекты, средства и методы исследования, особенности научных коммуникаций, формы разделения и кооперации научного труда и т. п.

Даже беглое сравнение современной науки и науки предшествующих эпох обнаруживает разительные перемены. Ученый классической эпохи (от XVII до начала XX в.), допустим И. Ньютон или Дж. Максвелл, вряд ли бы принял идеи и методы квантово-механического описания, поскольку он считал недопустимым включать в теоретическое описание и объяснение ссылки на наблюдателя и сред-

[1] См.: *Коул М., Скрибнер С.* Культура и мышление. М., 1977.

ства наблюдения. Такие ссылки воспринимались бы в классическую эпоху как отказ от идеала объективности. Но Н. Бор и В. Гейзенберг — одни из творцов квантовой механики, — напротив, доказывали, что именно такой способ теоретического описания микромира гарантирует объективность знания о новой реальности. Иная эпоха — иные идеалы научности.

В наше время изменился и сам характер научной деятельности по сравнению с исследованиями классической эпохи. На место науки узких сообществ ученых пришла современная «большая наука» с ее почти производственным применением сложных и дорогостоящих приборных комплексов (типа крупных телескопов, современных систем разделения химических элементов, ускорителей элементарных частиц), с резким увеличением количества людей, занятых в научной деятельности и обслуживающих ее; с крупными объединениями специалистов разного профиля, с целенаправленным государственным финансированием научных программ и т. п.

Меняются от эпохи к эпохе и функции науки в жизни общества, ее место в культуре и ее взаимодействие с другими областями культурного творчества. Уже в XVII в. возникающее естествознание заявило свои претензии на формирование в культуре доминирующих мировоззренческих образов. Обретая мировоззренческие функции, наука стала все активнее воздействовать на другие сферы социальной жизни, в том числе и на обыденное сознание людей. Ценность образования, основанного на усвоении научных знаний, стала восприниматься как нечто само собой разумеющееся.

Во второй половине XIX столетия наука получает все расширяющееся применение в технике и технологии. Сохраняя свою культурно-мировоззренческую функцию, она обретает новую социальную функцию — становится производительной силой общества. В XX в. наука начинает все активнее проникать в различные сферы управления социальными процессами, выступая основой квалифицированных экспертных оценок и принятия управленческих решений. Соединяясь с властью, она реально начинает воздействовать на выбор тех или иных путей социального развития. Эту новую функцию науки иногда характеризуют как превращение ее в социальную силу[2]. При этом усиливаются мировоззренческие функции науки и ее роль как непосредственной производительной силы.

Но если меняются сами стратегии научной деятельности и ее функции в жизни общества, то возникают новые вопросы. Будет ли и дальше меняться облик науки и ее функции в жизни общества? Всегда ли научная рациональность занимала приоритетное место в

[2] См., напр.: *Фролов И.Т., Юдин Б.Г.* Этика науки. М., 1986. С. 52–53.

шкале ценностей, или это характерно только для определенного типа культуры и определенных цивилизаций? Возможна ли утрата наукой своего прежнего ценностного статуса и своих прежних социальных функций? И наконец, какие изменения можно ожидать в системе самой научной деятельности и в ее взаимодействии с другими сферами культуры на очередном цивилизационном переломе, в связи с поисками человечеством путей выхода из современных глобальных кризисов?

Все эти вопросы выступают как формулировки проблем, обсуждаемых в современной философии науки. Учет этой проблематики позволяет уточнить понимание ее предмета. *Предметом философии науки являются общие закономерности и тенденции научного познания как особой деятельности по производству научных знаний, взятых в их развитии и рассмотренных в исторически изменяющемся социокультурном контексте.*

Современная философия науки рассматривает научное познание как социокультурный феномен. И одной из важных ее задач является исследование того, как исторически меняются способы формирования нового научного знания и каковы механизмы воздействия социокультурных факторов на этот процесс.

Чтобы выявить общие закономерности развития научного познания, философия науки должна опираться на материал истории различных конкретных наук. Она вырабатывает определенные гипотезы и модели развития знания, проверяя их на соответствующем историческом материале. Все это обусловливает тесную связь философии науки с историко-научными исследованиями.

Философия науки всегда обращалась к анализу структуры и динамики знания конкретных научных дисциплин. Но вместе с тем она ориентирована на сравнение разных научных дисциплин, на выявление общих закономерностей их развития.

Долгое время в философии науки в качестве образца для исследования структуры и динамики познания выбиралась математика. Однако здесь отсутствует ярко выраженный слой эмпирических знаний, и поэтому, анализируя математические тексты, трудно выявить те особенности строения и функционирования теории, которые относятся к их связям с опытом. Вот почему философия науки, особенно с конца XIX в., все больше ориентируется на анализ естественно-научного знания, которое содержит многообразие различных видов теорий и развитый эмпирический базис.

Представления и модели динамики науки, выработанные на этом историческом материале, могут потребовать корректировки при переносе на другие науки. Но развитие познания именно так и происходит: представления, выработанные и апробированные на одном мате-

риале, затем переносятся на другую область и видоизменяются, если будет обнаружено их несоответствие новому материалу.

Часто можно встретить утверждение, что представления о развитии знаний, полученные при анализе естественных наук, нельзя переносить на область социального познания.

Основанием для таких запретов служит проведенное еще в XIX в. различение наук о природе и наук о духе. Но при этом необходимо отдавать себе отчет в том, что познание в социально-гуманитарных науках, с одной стороны, и науках о природе — с другой, имеет не только специфические, но и общие черты именно потому, что это *научное* познание. Их различие коренится в специфике *предметной* области. В социально-гуманитарных науках предмет включает в себя человека, его сознание и часто выступает как текст, имеющий человеческий смысл. Фиксация такого предмета и его изучение требуют особых методов и познавательных процедур. Однако при всей сложности предмета социально-гуманитарных наук установка на объективное его изучение и поиск законов и закономерностей являются обязательными характеристиками научного подхода. Это обстоятельство не всегда принимается во внимание сторонниками «абсолютной специфики» социально-гуманитарного и социально-исторического знания. Его противопоставление естественным наукам производится подчас некорректно. Социально-гуманитарное знание трактуется предельно расширительно: в него включают философские эссе, публицистику, художественную критику, художественную литературу и т. п. Но корректная постановка проблемы должна быть иной. Она требует четкого различения понятий «социально-гуманитарное знание» и «научное социально-гуманитарное знание». Первое включает в себя результаты научного исследования, но не сводится к ним, поскольку предполагает также иные, вненаучные формы творчества. Второе же ограничивается только рамками научного исследования, которое в данном случае имеет, разумеется, свою специфику. Конечно, само это исследование не изолировано от иных сфер культуры, взаимодействует с ними, но это не основание для отождествления науки с иными, хотя и близко соприкасающимися с ней формами человеческого творчества.

Если исходить из сопоставления наук об обществе и человеке, с одной стороны, и наук о природе — с другой, то нужно признать наличие в их познавательных процедурах как общего, так и специфического содержания. Но методологические схемы, развитые в одной области, могут схватывать некоторые общие черты строения и динамики познания в другой области, и тогда методология вполне может развивать свои концепции так, как это делается в любой другой сфере научного познания, в том числе и социально-гуманитарных науках. Она может переносить модели, разработанные в одной сфере

познания, на другую и затем корректировать их, адаптируя к специфике нового предмета.

При этом следует учитывать по меньшей мере два обстоятельства. Во-первых, философско-методологический анализ науки независимо от того, ориентирован ли он на естествознание или на социально-гуманитарные науки, сам принадлежит к сфере исторического социального познания. Даже тогда, когда философ и методолог имеют дело со специализированными текстами естествознания, предмет исследования — это не физические поля, не элементарные частицы, не процессы развития организмов, а *научное знание*, его динамика, методы исследовательской деятельности, взятые в их историческом развитии. Понятно, что научное знание и его динамика являются не природным, а социальным процессом, феноменом человеческой культуры, а поэтому его изучение выступает особым видом наук о духе.

Во-вторых, необходимо учитывать, что жесткая демаркация между науками о природе и науками о духе имела свои основания для науки в XIX в., но она во многом утрачивает силу применительно к науке последней трети XX в. Об этом будет сказано более подробно в дальнейшем изложении. Но предварительно зафиксируем, что в естествознании наших дней все бóльшую роль начинают играть исследования сложных развивающихся систем, которые обладают «синергетическими характеристиками» и включают в качестве своих компонентов человека и его деятельность. Методология исследования таких объектов сближает естественно-научное и гуманитарное познание, стирая жесткие границы между ними.

Философия науки развивается вместе с самой наукой. Она выступает своего рода самосознанием науки. Тесная связь философии и науки прослеживается на протяжении всей истории. В древности, когда наука только зарождалась, философия включала в свой состав отдельные научные знания. С отпочкованием от философии конкретных наук возникает новый тип их взаимоотношений. С одной стороны, философия, опираясь на достижения науки, развивает свои идеи, принципы и категориальный аппарат, а с другой — она активно влияет в качестве мировоззренчески-методологической основы на процессы фундаментальных научных открытий, их интерпретацию и включение в культуру.

Тематика философских проблем науки разрабатывалась в большинстве философских систем Нового времени (Ф. Бэкон, Р. Декарт, Г.В. Лейбниц, Д. Дидро, И. Кант, Г.В.Ф. Гегель, И.Г. Фихте), что создало предпосылки к оформлению философии науки в качестве особой области философского знания.

Такое оформление произошло на относительно поздних этапах развития науки и философии, в середине XIX в. (труды У. Уэвелла, Дж.С. Милля, О. Конта, Г. Спенсера). В этот же период был применен

термин «философия науки». Он впервые был предложен немецким философом Е. Дюрингом, который поставил задачу разработать логику познания с опорой на достижения науки. И хотя решить эту задачу Дюрингу не удалось, а его работы вызвали множество критических замечаний (в том числе и со стороны марксистов: Ф. Энгельс даже написал книгу «Анти-Дюринг»), но сам термин оказался продуктивным. В последующем многие философы науки использовали этот термин, не связывая его с работами Дюринга.

В XX в. философия науки превратилась в специализированную область исследований, требующую не только собственно философских и логических знаний, но и умения ориентироваться в специальном научном материале.

Глава 1

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ФИЛОСОФИИ НАУКИ

Становление философии науки в качестве относительно самостоятельной области исследований было обусловлено двумя взаимосвязанными группами факторов: во-первых, изменениями в самой философии, появлением в ней новых стратегий исследования; во-вторых, потребностями науки в разработке нового типа ее философско-методологического обоснования.

Классическая философия была ориентирована на построение завершенных и всеобъемлющих систем, которые претендовали на статус абсолютной истины. В философии Нового времени такие системы в большинстве своем стремились опираться на достижения науки. Вместе с тем свойственное философам классического этапа стремление создавать законченные философские системы, претендующие на последнюю и окончательно истинную картину мироздания (природы, общества и мышления), нередко навязывали науке неадекватные представления о мире. Включение научных достижений в прокрустово ложе заранее построенной философской системы часто приводило к ложным научным результатам или искаженной интерпретации достижений. Натурфилософские построения, как отмечал Ф. Энгельс, подчас содержали гениальные догадки, но вместе с тем в них было и немало всяческого вздора.

С середины XIX в. в философии начинают формироваться новые подходы. Возникает критическое отношение к классическому идеалу последней и абсолютно истинной философской системы. Философия осознает себя как развивающаяся система знания, которая, подобно науке, не заканчивается ни на одном этапе своего развития достижением окончательной и всеобъемлющей картины мироздания. Одновременно философия в этот период все больше начинает обращать внимание на специфику познания и знания не только в науке, но и в других областях культуры — искусстве, морали, политическом и правовом сознании, обыденном мышлении, религиозном опыте и т. п.

Проверяя свои построения путем их постоянного соотнесения с реальным развитием различных сфер культуры, отдельные области философского знания начинают обретать относительную самостоятельность. Они конституируются в качестве специальных философских дисциплин (онтология, теория познания, этика, эстетика, философия религии, философия права, философия науки и т. п.). Этот про-

цесс специализации философских исследований занял длительный период. Он наметился примерно в середине XIX в. и получил относительно завершенную форму уже в XX столетии.

Другой процесс, обусловивший выделение философии науки в особую сферу исследований, был связан с потребностями самой науки. К середине XIX в. каждая научная дисциплина стала развивать свои представления об исследуемой реальности и свои методы. Разрушилось прежнее единство науки, которое в XVII — XVIII вв. обеспечивало господство механической картины мира, идеалов и методов механистического объяснения. Возникла острая проблема состыковки различных представлений о реальности, вырабатываемых в различных науках, воссоздания на новой основе целостной научной картины мира. В свою очередь, решение этой проблемы предполагало выработку новых методологических подходов, в противовес принципам механистического редукционизма, и новых философских оснований науки, которые должны были заменить широко распространенную в науке XVII — XVIII вв. философию механицизма.

В контексте всех этих проблем формировалась философия науки как область философского знания, нацеленная на разработку методологических и мировоззренческих проблем науки.

Исторически так сложилось, что в западной философии науки вначале господствующее положение заняли идеи позитивизма. Как направление в философии позитивизм прошел три этапа развития: первый позитивизм XIX в. (О. Конт, Г. Спенсер, Дж.С. Милль); второй позитивизм — эмпириокритицизм (Э. Мах, Р. Авенариус и другие), третий позитивизм — неопозитивизм, или логический позитивизм (работы Б. Рассела и Л. Витгенштейна 20 — 30-х гг. XX в., «Венский кружок» — М. Шлик, Р. Карнап, Ф. Франк, В. Крафт, Р. Мизес, О. Нейрат, Г. Ган, К. Гедель и другие; «Берлинское общество эмпирической философии» — Г. Рейхенбах, В. Дубислав, К. Гемпель, принимавший также участие в работе «Венского кружка», и другие).

Через все три этапа развития позитивизма проходит общая идея, которая в неопозитивизме была сформулирована как программа «реконструкции философии». Справедливо критикуя натурфилософские построения, которые часто навязывали науке неадекватные умозрительные образы изучаемых ею объектов и процессов, позитивизм перенес эту критику на философию в целом. Так возникла идея очищения науки от метафизики (где под метафизикой понимались фундаментальные идеи и принципы философии). Но ускоряющееся развитие науки остро ставило проблемы своего философско-методологического обоснования. Наука все чаще сталкивалась с необходимостью корректировать применительно к новым объектам исследования ранее сложившиеся в ней методологические принципы объяснения, описания, обоснования и доказательности знания. Изменение

научной картины мира под влиянием новых фундаментальных открытий меняло прежние мировоззренческие образы

Все эти проблемы учитывались позитивизмом. Он сохранил идею философии как методологии науки, но полагал, что развивать эту область знания следует без обращения к «философской метафизике», средствами самой науки. Эта программа была сформулирована в первом позитивизме и затем с небольшими модификациями выдвигалась на всех его последующих этапах.

Позитивизм О. Конта, Г. Спенсера, Дж.С. Милля (первый позитивизм)

Позитивистская концепция соотношения философии и науки

Родоначальник позитивизма О. Конт (1798 – 1857) был учеником А. К. Сен-Симона (1760 – 1825), известного мыслителя конца XVIII – начала XIX в. (в марксистской литературе его относили к социалистам-утопистам). Сен-Симон отстаивал идею научности как высшего этапа человеческого познания. Соответственно, он полагал, что следует перенести точные методы на изучение общества и сформировать социальную науку по образу и подобию наук о природе. О. Конт воспринял и развил эту идею Сен-Симона. Он считается одним из первых создателей социологии как науки об обществе, имеющей самостоятельный статус, отпочковавшейся от философии так же, как в свое время выделились из нее естественные науки.

Важным условием прогресса науки О. Конт считал переход от метафизики к позитивной философии. Термин «позитивный» О. Конт применял как характеристику научного знания. Позитивное в его трактовке – это реальное, достоверное, точное и полезное знание в противоположность смутным, сомнительным и бесполезным утверждениям и представлениям, которые часто имеют хождение в обыденном сознании и метафизических рассуждениях.

Употребляя термины «научный», «позитивный» как синонимы, О. Конт выражал то оценочное отношение к науке, которое складывалось в индустриальную эпоху. Именно в этот исторический период наука окончательно обретает статус фундаментальной ценности культуры. К середине XIX в. революция в образовании утвердила в качестве его основы изучение фундаментальных наук. В этот же период намечается все более интенсивное применение научных знаний в производстве. Возникают технические науки как основа инженерной деятельности. Наука постепенно начинает обретать функции производительной силы общества.

В культуре все большую значимость получает идея прогресса, которая увязывается с верой в бесконечные возможности науки улуч-

шать жизнь, делать ее все более счастливой. Примерно через сто лет наши сатирики И. Ильф и Е. Петров выскажут по поводу такого убеждения шутливый афоризм: «Говорили: будет радио — будет счастье, радио есть, а счастья нет». Но во времена О. Конта подобные шутки были не в ходу. Идеи социального прогресса, основанного на развитии науки и техники, все больше овладевали умами. Их разделял не только позитивизм. Показательно, что марксизм, возникший примерно в тот же исторический период, также развивал эти идеи, хотя по ряду основных позиций, прежде всего о связи науки и философии, выступал альтернативой позитивизму. Философские концепции всегда выражают идеалы своей эпохи, но могут по-разному их интерпретировать и обосновывать.

В позитивизме превращение науки в фундаментальную ценность цивилизации было истолковано в духе абсолютной автономии науки, ее независимости от влияния других областей культуры. При таком подходе взаимодействие науки и этих областей (философии, искусства, морали и т. д.) стало рассматриваться только в одном аспекте — как одностороннее влияние на них науки. Собственно, в этом и состоял замысел построения позитивной философии, которая должна была стать особой сферой конкретно-научного знания. Позитивизм стремился создать методологию науки, которая выявила бы законы развития научного знания, так же как это делают, допустим, физика, химия, биология, открывая законы в своей предметной области. Но при этом полагалось, что законы развития науки можно открыть, абстрагируясь от воздействия на научное исследование философии и, более широко, культуры, составной частью которой является наука.

Как выяснилось в дальнейшей истории позитивизма, эта установка была одним из непреодолимых препятствий на пути решения поставленной задачи. Оказалось, что развитие науки нельзя понять, игнорируя влияние на нее социокультурных факторов.

Идеал науки как автономной и независимой от влияния других сфер духовной жизни нашел свое выражение в знаменитой концепции О. Конта о трех стадиях истории, соответствующих трем стадиям развития человеческого духа: 1) теологической, 2) метафизической и 3) научной. Теологическая стадия, по Конту, характеризуется стремлением объяснить явления путем изобретения сверхприродных сил. На метафизической стадии эти силы заменяются различными абстрактными сущностями (субстанциями, идеями), которые управляют явлениями. Научная стадия заменяет метафизические сущности открытием точных законов. Именно на научной стадии, согласно Конту, должна произойти трансформация метафизики в позитивную философию. Всю классическую философию Конт относил к метафизической стадии. Он не считал ее бессмысленной, в отличие от представителей более позднего позитивизма. Ее предназначение он

видел в том, что она упростила и рационализировала теологические объяснения и тем самым ослабила влияние теологии, подготавливая переход к позитивным концепциям[1].

О. Конт справедливо отмечал, что исторически наука возникает в недрах философии. Но затем, породив науку, философия, по мнению Конта, становится для науки принципиально не нужной. Этот тезис О. Конт постулирует как некую очевидную данность. Следует отметить, что подобный подход находил отклик у многих естествоиспытателей, занятых решением задач в специализирующихся областях научного знания.

Влияние философских идей на формирование нового знания наиболее отчетливо проявляется в процессе построения новых фундаментальных теорий, которые кардинально меняют ранее сложившиеся принципы и представления о мире. Творцы таких теорий и в прошлом, и в современную эпоху признавали эвристическую роль философии в научном познании. Некоторые из них успешно совмещали исследования в естествознании и математике с философскими исследованиями. Классическим примером в этом отношении является творчество Р. Декарта и Г. Лейбница. Создатели механики Г. Галилей, И. Ньютон также сочетали разработку механики с глубокими философскими обобщениями. Творцы квантово-релятивистской физики А. Эйнштейн, Н. Бор, В. Гейзенберг, М. Борн, Э. Шредингер неоднократно подчеркивали значение философских идей как для формирования новых теоретических принципов, так и для осмысления тех изменений, которые физика XX в. вносила в научную картину мира.

Вместе с тем, когда ученый работает над решением специальных задач в рамках уже сложившихся фундаментальных теорий, в этом виде творчества он опирается на принципы таких теорий и, как правило, не сомневается в их истинности. В этих ситуациях влияние философских идей на развитие науки не прослеживается с достаточной очевидностью. Возникает иллюзия, что философские знания вообще не нужны в научной деятельности.

Позитивизм всегда подпитывался такого рода иллюзиями и вместе с тем стремился подкрепить их своими построениями.

Поставив задачу исследовать процесс научного познания и открыть его законы, позитивизм вынужден был отвечать на вопросы: как понимается процесс познания, каковы его функции, как соотносятся чувственный опыт и научные понятия? И т. д. Иначе говоря, он должен был решать проблемы теории познания, которая всегда была частью философии. И хотя позитивизм декларировал преодоление метафизики, он принципиально не мог избежать обсуждения фило-

[1] См.: *Конт О.* Курс положительной философии. СПб., 1899. Т. 2. С. 15.

софских проблем. Как в свое время писал Ф. Энгельс, философия, выгнанная в дверь, затем возвращается через окно

Концепция научного познания О. Конта, Дж.С. Милля, Г. Спенсера

Научное познание позитивизм трактовал как накопление опытных фактов, их описание и предвидение посредством законов. Из традиционного набора функций науки — объяснение, описание и предвидение — О. Конт исключил объяснение. Обычно оно интерпретировалось как раскрытие сущностных связей, управляющих явлениями. Но, согласно О. Конту, апелляция к сущностям была отличительной чертой метафизической стадии познания и должна быть преодолена позитивной философией. Поэтому трактовка законов как выражения сущностных связей вещей была отброшена. Законы определялись только по признаку «быть устойчиво повторяющимся отношением явлений». Такая трактовка познания и его законов вовсе не преодолевала философской метафизики, а находилась в русле уже известной в ней традиции эмпиризма и феноменалистского описания.

Подобный подход был свойствен не только О. Конту, но и другим представителям позитивизма. Дж.С. Милль (1806—1873) также полагал законы отношением явлений, а сами явления характеризовал как феномены чувственного опыта, как ощущения и их комплексы. Научное познание, согласно Миллю, должно ориентироваться на экономное описание ощущений, которое несовместимо с метафизическим постулированием различных субстанций в качестве основы явлений. Материя и сознание, согласно Миллю, должны трактоваться не как субстанции, а как понятия, обозначающие особые ассоциативные сочетания ощущений, причем не только актуально данных в уже осуществленном опыте, но и потенциально возможных в будущем.

Многие из этих идей можно найти в предшествующем развитии философии, в частности у Д. Юма, традицию которого продолжал в своей концепции познания Дж.С. Милль.

Некоторые идеи феноменалистской трактовки науки и научных законов можно обнаружить и у Г. Спенсера (1829—1903). Хотя по ряду других вопросов концепция Г. Спенсера отличалась от взглядов Конта и Милля. Он был ближе к кантианской, а не к юмистской традиции. Спенсер различал два уровня бытия — «непознаваемое» и «познаваемое». «Непознаваемое» — это аналог кантовских вещей в себе. С ним наука не имеет дела. Она изучает «познаваемое» — мир явлений, их связей, отношений, ищет законы, упорядочивающие явления. Трактовку целей научного познания и его законов Спенсер развивает в русле основных идей позитивизма. «Узнать законы, — пишет Спен

сер — это значит узнать отношение между явлениями»[2]. Источник законов, их глубинные основания относятся к сфере «непознаваемого». Метафизические рассуждения относительно этой сферы из науки должны быть исключены.

Сфера «непознаваемого» — это предмет не науки, а религии. В отличие от О. Конта, который полагал, что наука на позитивной стадии развития познания вытесняет религию и сама становится своеобразной религией индустриальной эпохи, Г. Спенсер допускал сосуществование науки и религии. Философия же, согласно Спенсеру, должна заниматься «познаваемым», т. е. миром чувственных феноменов, обобщать и систематизировать их. Отказавшись от постижения «непознаваемого», философия из традиционной метафизики превращается в особую область научного знания (позитивную философию). В этом смысле принципиального отличия науки и философии не должно быть. Разница только в степени и конкретности научных и философских обобщений. В этом пункте взгляды Спенсера вполне коррелируются с той концепцией «позитивной философии», которую отстаивал О. Конт.

Рассматривая позитивную философию как своего рода метанауку по отношению к специальным областям научного знания, позитивизм в качестве главных ее целей определил, во-первых, нахождение методов, обеспечивающих открытие новых явлений и законов, и, во-вторых, разработку принципов систематизации знаний. Здесь были выделены действительно две главные проблемы философии науки, которые во многом определяли дискуссии в ее последующем историческом развитии.

Подход к решению первой проблемы был продиктован основной установкой позитивистской теории познания. Поскольку законы рассматривались как устойчивое отношение явлений (данных чувственного опыта), постольку особое внимание должно быть уделено методам индуктивного обобщения опытных данных. Это не означает, что позитивизм пренебрегал исследованием дедуктивных методов и ролью гипотез в открытии законов. О. Конт подчеркивал, что воображение и выдвижение гипотез необходимы для открытия законов. Г. Спенсер отмечал важность предварительно принятых теоретических идей и гипотез для наблюдений и получения данных чувственного опыта[3]. Без этого наблюдение не может быть целенаправленным, а будет случайным. Дж. С. Милль, хотя и считал индукцию основным методом получения нового знания, признавал дедуктивные методы необходимыми для развертывания теории. Он подчеркивал также, что открытие каузальных законов, объясняющих явле-

---

[2] *Спенсер Г.* Опыты научные, политические, философские. Минск, 1998. С. 624.
[3] См. там же. С. 611.

ния, предполагает выдвижение гипотез (в отличие от Конта Милль допускал объяснение, но не как ссылку на сущности, а как апелляцию к каузальным законам, которые трактуются им как особые устойчивые отношения чувственных данных).

Вместе с тем, согласно концепциям О. Конта и Дж.С. Милля, гипотеза и дедуктивные методы играют только вспомогательную роль в становлении нового научного знания. Конт формулировал это положение в виде *принципа постоянного подчинения воображения наблюдению*. В русле этой идеи Милль разрабатывает индуктивную логику как способ получения нового знания. Методы индуктивного обобщения, описанные Миллем (методы сходства, различия сопутствующих изменений, метод остатков и др.), впоследствии вошли в учебники логики. Согласно Миллю, именно индуктивные методы переводят первичные гипотезы в ранг каузальных законов. Они оцениваются им как методы научного открытия.

Г. Спенсер отстаивает несколько иную и более сбалансированную точку зрения на роль индуктивных и дедуктивных приемов в процессе научного познания. Он полагает, что дедукция является базой расширенного применения количественных методов описания и предвидения. Количественные методы связаны с развитием математики как дедуктивной науки и применением ее результатов в естественных науках. Если индукция, согласно Спенсеру, преимущественно обеспечивает качественные предсказания, то применение дедукции обеспечивает «количественное предвидение»[4].

Г. Спенсер, как и О. Конт, учитывает, что наука и научные методы возникают в процессе исторического развития. Конт отмечал, что в зародышевой форме метод наблюдения и дедуктивные приемы возникли уже на метафизической стадии познания. Но только на позитивной стадии начинает утверждаться принцип подчинения воображения наблюдению.

Г. Спенсер полагал, что на ранних стадиях познания превалировали качественные предсказания. Это была, по Спенсеру, неразвившаяся наука. Развитая же наука делает акцент на количественных предсказаниях и соответственно этому развивает и конкретизирует свои методы[5].

Правильно подчеркивая идею развития применительно к становлению науки, позитивизм вместе с тем не распространял эту идею на сформировавшуюся, развитую науку.

Уже в первом позитивизме можно обнаружить установку на поиск окончательных научных методов, обеспечивающих рост научного знания и отделяющих науку от метафизики. Эта установка неявно

---

[4] *Спенсер Г.* Опыты научные, политические, философские. С. 485—487.
[5] См. там же.

полагала, что при разработке методологии не принимается во внимание возможность изменения и развития самой научной рациональности, появления в процессе эволюции науки новых типов рациональности. Соответственно на методологию науки не распространялся в полном объеме принцип исторического развития. Развитие научного познания трактовалось крайне ограниченно. Считалось, что, после того как оно возникает, в нем не происходит качественных изменений, что, однако, не отменяет возможности открытий и приращения нового научного знания.

Эти идеи прослеживаются не только у О. Конта и Дж. С. Милля, но даже у Г. Спенсера, который по праву считается великим эволюционистом, внесшим существенный вклад в понимание особенностей развивающихся объектов. Спенсер предвосхитил многие последующие направления разработки этой тематики в рамках структурно-функционального подхода. Он показал, что развитие связано с дифференциацией первоначальной несвязной однородности, возникновением связных в своих частях агрегатов и их интеграцией в новое целое. У Спенсера была отчетливо выражена мысль о несводимости целостности к сумме частей, что впоследствии, в XX в., стало одним из принципов системного анализа. С этих позиций Г. Спенсер начертал картину биологической и социальной эволюции, оказавшую огромное влияние на умы его эпохи[6]. Некоторые аспекты этой концепции он применял и при анализе проблемы дифференциации и интеграции науки. Но в целом его трактовку научного познания можно охарактеризовать как ограниченный историцизм. У Спенсера, как и у Конта, возникшая наука и ее методы управляются постоянными и неизменяющимися законами, открытие которых должно обеспечить продуктивную методологию исследований. Представление, согласно которому позитивная философия может открыть методологические принципы, обеспечивающие прогресс науки на все времена, в основных чертах сформировалось уже на этапе первого позитивизма. Оно сохранилось и на последующих этапах развития позитивистской философии науки. Сохранялась и основа этого представления — ограниченное применение при анализе науки принципа историзма.

Позитивистский подход к проблеме систематизации знания и классификации наук

Вторым важным аспектом в разработке методологических проблем науки было обсуждение позитивизмом вопросов систематизации научного знания. Важно было выявить связи между отраслями

[6] Показательно, что Джек Лондон в романе «Мартин Иден» писал о том, как герой романа, занимаясь самообразованием, испытал подлинный восторг от изучения трудов Спенсера.

сложившейся дисциплинарной организации науки, выяснить особенности взаимодействия и возможности интеграции различных наук. Физика сохраняла в эту эпоху лидирующее положение в естествознании. Вместе с тем развитие биологии и становление наук об обществе стимулировали распространение эволюционных идей в науке. Развитие дисциплинарно-организованной науки выдвинуло проблему обмена концептуальными средствами и методами между различными дисциплинами, а это, в свою очередь, предполагало выяснение того, как соотносятся между собой предметы различных наук. Эта проблема также возникала в связи с расширяющимся внедрением науки в образование, потребностями систематизации преподаваемого корпуса научных знаний.

Первый позитивизм наметил ряд подходов к проблеме координации и классификации наук. О. Конт считал, что соотношения между науками и их классификация осуществляются с учетом последовательности их возникновения и по принципу простоты и общности.

Истоками контовской классификации наук были идеи Сен-Симона. Иерархия наук в классификации Сен-Симона и Конта выстраивалась следующим образом: вначале математика с механикой, затем науки о неорганической природе (астрономия, физика, химия), потом науки об органической природе (к которой Конт относил и общество) — биология и социология.

Г. Спенсер предложил несколько иную классификацию. Он считал, что важно выделить предметы наук соответственно способам их познания. В основе его классификации лежит разделение наук на конкретные, абстрактно-конкретные и абстрактные. Спенсер писал, что нужно различать науки, которые изучают абстрактные отношения, в которых нам даны явления, и науки, которые изучают сами явления. Науки, изучающие формы, в которых нам даны явления, — это абстрактные науки, к которым принадлежит логика и математика. Науки, изучающие сами явления, в свою очередь, делятся на два подкласса — изучающие явления в их элементах и изучающие явления в целом. По Спенсеру, каждое явление — это результат действия различных сил. Под изучением явлений в их элементах Спенсер понимает открытие законов одного вида силы. Этим занимаются абстрактно-конкретные науки, к которым относятся механика, физика и химия. Науки, изучающие явления в целом, согласно Спенсеру, объясняют явления как результат одновременного действия нескольких видов сил. Такие науки Спенсер называл конкретными и относил к ним астрономию, геологию, биологию, психологию и социологию.

Классификации Сен-Симона — Конта и Спенсера выявляли некоторые реальные черты координации наук и оказали влияние на последующие обсуждения этой проблематики в философии науки.

Даже в тех философских концепциях, которые критиковали позитивизм и предлагали свое решение проблемы классификации наук, можно найти совпадающие черты с классификациями, предложенными первыми позитивистами.

В частности, в марксизме эту тематику разрабатывал Ф. Энгельс. Его подход был связан с концепцией форм движения материи. Выделенные им пять таких форм (механическая, физическая, химическая, биологическая и социальная) были положены в основания классификации наук. Выявляя реальные особенности взаимодействия наук XIX столетия, эта классификация имела ряд сходных черт с классификацией Сен-Симона — Конта, хотя философские основания их были существенно различными.

Первый позитивизм много сделал для пропаганды научных знаний. Его критика натурфилософии способствовала становлению философии науки, ориентированной на решение реальных методологических проблем, выдвигаемых развитием естествознания и социальных наук. В какой-то степени стремление отделить науку от метафизики могло сыграть и положительную роль в процессе конституирования новых дисциплин, отпочковывающихся от философии. В частности, это относится к становлению социологии.

Важнейшей задачей позитивной философии Конт вслед за Сен-Симоном считал использование науки как основания для социальных преобразований с целью разрешить критические (кризисные) состояния цивилизованных обществ[7]. Наука должна иметь различные практические приложения в производстве, в сфере образования, в управлении общественными делами. Она призвана рационализировать деятельность, делать ее более эффективной. Но связь науки с практикой позитивизм трактовал односторонне, только как влияние науки на практику. Само же научное познание он рассматривал, сохраняя традицию феноменологического подхода, как чувственный опыт и его рациональное упорядочивание. Деятельностный подход не был распространен на анализ научного познания.

Таким образом, позитивизм исходил из определенной идеализации науки, которая деленаправляла его анализ научного познания и решение выдвигаемых наукой методологических задач. Эта идеализация предполагала рассмотрение науки, во-первых, вне ее связи с философией и культурой, во-вторых, абстрагируясь от исторического развития уже сформировавшейся научной рациональности, в-третьих, абстрагируясь от практически-деятельностной природы научного познания.

Философия науки всегда принимает ту или иную систему идеализирующих допущений относительно природы научного познания. Как

[7] См.: *Конт О.* Курс положительной философии. Т. 2. С. 21.

и всякая область знания, она имеет свой предмет, а значит, ограничивает поле своих исследований. Идеализирующие допущения очерчивают границы этого поля, показывают, какие проблемы принимаются философией науки, а какие исключаются из рассмотрения.

Позитивизм следует критиковать не за то, что он исходил из некоторых предварительных идеализаций научного познания. Он предложил и отстаивал определенный идеал научности, и главные критические замечания в адрес позитивизма заключаются в том, что его программа задавала крайне узкое понимание науки.

Как выяснилось в дальнейшей истории позитивизма, это понимание постоянно порождало многочисленные трудности и противоречия при обсуждении реальных методологических проблем научного познания.

Эмпириокритицизм (второй позитивизм)

Задачи «позитивной философии» акцентировались по-разному в зависимости от того, какие методологические проблемам выдвигались на передний план на той или иной стадии развития науки. В первом позитивизме основное внимание уделялось проблемам систематизации научного знания и классификации наук. Эта проблематика остро ставилась в связи с углубляющейся дифференциацией научного знания и осознанием невозможности свести все многообразие наук к механике.

На этапе второго позитивизма данная проблематика сохранялась. Вместе с тем на передний план вышли иные проблемы. Особое значение приобретал вопрос об *онтологическом статусе* фундаментальных понятий, представлений, принципов науки, т. е. проблема их отождествления с самой исследуемой реальностью. Научные революции XIX столетия продемонстрировали, что многие из понятий и принципов, ранее включавшихся в научную картину мира и воспринимавшихся как абсолютно точный портрет реальности, были лишь вспомогательными абстракциями, от которых пришлось отказываться при расширении области объясняемых явлений. Такова была судьба флогистона, теплорода, электрического и магнитного флюидов, которые вводились в картину мира в качестве представлений об особых невесомых субстанциях — носителях химических, тепловых, электрических и магнитных сил. В биологии представления о неизменных видах сменились на противоположные — виды организмов рассматривались как изменяющиеся, возникающие один из другого в процессе эволюции. Развитие математики в XIX столетии, связанное с открытием неевклидовых геометрий и применением аксиоматического метода в его формальном и формализованном вариантах, остро по-

ставило проблему существования фундаментальных математических объектов, выяснения оснований их включения в структуру науки и их соотнесения с реальностью.

Конец XIX — начало XX в. знаменовали новую эпоху революционных преобразований в естествознании. Она была начата двумя важными открытиями в биологии и физике — открытием генов как носителей наследственности, изменивших прежнюю систему представлений о живой природе, и открытием делимости и сложности атома, которое привело к отказу от прежних представлений об атоме как неделимом и простейшем «первокирпичике» материи.

Проблема обоснования фундаментальных понятий и принципов науки

Второй позитивизм пытался решить проблемы обоснования фундаментальных научных абстракций в русле уже сложившейся методологической программы. Он полагал, что эти проблемы будут решены, если последовательно устранять из науки метафизические суждения.

Лидерами второго позитивизма были Эрнст Мах (1838 — 1916) и Рихард Авенариус (1843 — 1896). Особое влияние на естествоиспытателей оказали работы Э. Маха, который был известным и достаточно авторитетным в то время ученым, внесшим вклад в разработку целого ряда направлений физики (теоретической и экспериментальной механики, оптики, акустики и др.).

Р. Авенариус был профессором Цюрихского университета и занятия философией также тесно связывал с разработкой конкретных наук — биологии и психологии.

Оба лидера второго позитивизма считали, что источником заблуждений и трудностей в науке является ее «нагруженность метафизикой». Чтобы не повторять ошибок, связанных с включением в фундаментальные представления науки различных вымышленных сущностей типа теплорода и флогистона, нужно последовательно очистить от метафизических положений не только теоретическое знание, но и научный опыт. Мах отмечал, что опытные факты часто интерпретируются учеными с позиций неявно привлекаемой метафизики (когда ученый рассматривает данные опыта как проявление тех или иных скрытых сущностей). Это, по мнению Маха, приводит к заблуждениям в науке, мешает ее прогрессу. Критика опыта, нагруженного метафизикой, объявлялась важнейшей задачей «позитивной философии». В соответствии с этой задачей Мах и Авенариус часто именовали свою философию *эмпириокритицизмом*. Данный термин впоследствии стал применяться для обозначения второго позитивизма.

Анализируя историю науки, Э. Мах, вслед за О. Контом отмечал, что на ранних этапах наука была тесно связана с метафизикой. Вначале она развивалась в рамках теологической натурфилософии. В этот период складывались представления о наличии порядка в природе, установленного творцом, и о законах, которые обеспечивают этот порядок. Принципы неизменности количества материи, движения, неразрушимости энергии, ньютоновские идеи об абсолютном пространстве и времени также возникали в контексте теологической натурфилософии. Затем, начиная с Ньютона, в науке постепенно утверждается механическое воззрение на природу. Мах рассматривал механицизм как одну из разновидностей метафизики. Он резко критиковал механицизм, и эта критика находила отклик в умах некоторых естествоиспытателей конца XIX — начала XX в. Мах оценивал механицизм как «искусственную гипотезу», которая обрела метафизический статус и превратилась в своеобразную мифологию, основанную на «фантастических преувеличениях»[8].

Во всех этих критических оценках, которые Мах адресовал механицизму, рациональные моменты переплетались с неправомерными допущениями. Мах справедливо отмечал ограниченность механицизма и невозможность свести к механическим движениям все изучаемые наукой процессы. Его критика представлений механической картины мира об абсолютном пространстве и времени предвосхищала последующие идеи теории относительности. Даже в маховской критике атомизма имелись рациональные моменты. Они были частично справедливы по отношению к представлениям механической картины мира, в которой постулировалось существование неделимых атомов как «первокирпичиков» материи. Представления о неделимых атомах были идеализациями, и их онтологический статус (их отождествление с реальностью), конечно, имел свои границы. Эти представления работали до тех пор, пока наука имела дело с диапазоном энергий, в которых действительно невозможно было обнаружить делимость атома. Идеализация неделимого атома была допустима и даже полезна для описания процессов в этом энергетическом диапазоне. Механика и физика XVII — XIX вв. в реальных опытах не выходила за рамки таких процессов. И только в конце XIX в. наука вплотную подошла к систематическому исследованию взаимодействий, в которых обнаружилась делимость атома и его структурность. Критика Махом механистических представлений об атоме в этом отношении была методологически оправдана. Неоправданным было распространение этой критики на саму идею атомизма. Мах считал метафизической мифологемой не только механистическую концепцию атома,

[8] *Мах Э.* Механика. Историко-критический очерк ее развития. СПб., 1904. С. 416, 382.

но и сами представления об атомистическом строении вещества. Убеждение в реальном физическом существовании атомов, их движений и взаимодействий Мах сравнивал с верой в шабаш ведьм. Идеи атомистики он допускал только в качестве вспомогательного условного соглашения, позволявшего описывать некоторую область опыта, но не как характеристику физического мира.

В этом и состоял подход Э. Маха к проблеме обоснования фундаментальных научных абстракций и принципов. Он продолжал линию, уже намеченную в первом позитивизме Дж.С. Миллем и не выходившую за рамки юмистской традиции. Мах постулировал, что единственной реальностью и базой научного познания выступают элементы опыта (явления). Причем явления он толковал как чувственные данные, ощущения. Научные законы Мах интерпретировал как экономный способ описания ощущений, представляющих данные наблюдения. В научном исследовании эти данные, согласно Маху, и есть элементы чистого опыта, не нагруженного никакой метафизикой. Целью же научного познания является накопление опытных данных, а также отыскание таких понятий и законов, которые давали бы наиболее экономное описание элементов опыта.

Теоретические законы, представления и понятия Мах рассматривал как сжатую сводку опытных данных, как способ их упорядочивания. По мере расширения опыта происходит смена теорий. Прежние теории отбрасываются и заменяются новыми, более экономно описывающими опыт. Мах сравнивал теории с сухими листьями, которые отпадают «после того, как в течение известного времени давали возможность дышать организму науки»[9]. Если опытные факты представлены в науке прямыми описаниями, непосредственно фиксирующими наблюдения, то теории выступают косвенными описаниями наблюдений. Они полезны постольку, поскольку мы не можем удержать в памяти все многообразие наблюдений, их заменяют теоретические описания. Важно только применять такие описания, которые соотносятся с опытными данными. Махистская концепция теоретических знаний как сжатого и экономного описания опыта перекликалась с идеями Дж.С. Милля и развивала их. Э. Мах отстаивал принцип «экономии мышления», который выдвигал в качестве методологического регулятива науки. Содержание этого принципа включало два аспекта. Первый, в соответствии с позитивистской традицией, требовал исключить из теоретических описаний ссылки на метафизические сущности, второй — чтобы из всех возможных теоретических описаний опыта выбиралось наиболее экономное.

Принцип экономии мышления выражал феноменалистскую трактовку теоретических знаний. Полагалось, что в теории нет никакого

[9] *Мах Э.* Принцип сохранения работы. История и корень ее. СПб., 1909. С. 52.

нового содержания по отношению к элементам опыта. Но тогда трудно понять, почему теория обладает предсказательной силой. Даже если сослаться в духе первого позитивизма на то, что имеется в виду не только актуальный, но и потенциально возможный опыт, то это не решает проблемы. Утверждение, что теории способны описывать потенциально возможный опыт (опыт будущего), по смыслу тождественно тривиальной констатации, что теории способны предсказывать. Вместе с тем принцип экономии мышления содержал и некоторые рациональные моменты. Первый его аспект перекликался с принципом, получившим название «бритва Оккама». Вильям Оккам (философ XIII в.) выдвинул этот принцип против схоластики, требуя не умножать сущности сверх необходимости. Галилей, создавая в XVII в. основы механики, неоднократно использовал «бритву Оккама» в споре с идеями перипатетиков, которые канонизировали физику Аристотеля и космологию Птолемея.

Однако в отличие от «бритвы Оккама» Э. Мах придал требованию «не умножать сущности сверх необходимости» экстремальную трактовку. Он вообще запрещал объяснение через сущность. Любую апелляцию к сущности Мах объявлял метафизическим мифом. Такая трактовка резко снижала методологическую ценность принципа «экономии мышления» как средства критики вненаучных спекуляций.

Второй аспект этого принципа включал в свое содержание проблему выбора между разными теориями. Эта проблема стала активно обсуждаться в методологии науки XX в. Но уже в XIX в. она обозначилась в развитии естествознания. Ее проявлениями были соперничество феноменологической термодинамики с молекулярно-кинетической теорией тепловых процессов и соперничество электродинамики Ампера — Вебера с электродинамикой Фарадея — Максвелла.

Показательно, что в период создания теории электромагнитного поля Дж.К. Максвелл довольно длительное время переформулировал в полевых терминах уже известные в электродинамике Ампера — Вебера законы. Он придал им новую математическую форму, но оба варианта электродинамики до поры до времени описывали одну и ту же область фактов. Новые факты были обнаружены уже после формулировки Максвеллом системы фундаментальных уравнений электромагнитного поля, когда были открыты предсказанные им электромагнитные волны.

Постановка проблемы выбора теории даже в неявном виде была методологически перспективной. Во втором аспекте принципа «экономии мышления» эта проблема уже обозначилась и был намечен возможный подход к ее решению. Речь идет о критериях принятия теории, дополнительных к требованию ее эмпирической проверки.

Позднее, уже в начале XX в., А. Эйнштейн отмечал, что научная теория должна удовлетворять двум критериям: быть обоснованной

опытом и обладать внутренним совершенством. Критерий внутреннего совершенства в понимании Эйнштейна означал, что нужно стремиться отыскать небольшое количество принципов, позволяющих объяснять и описывать большое разнообразие явлений. В методологии науки этот внеэмпирический критерий принятия теории иногда обозначался как принцип простоты.

В концепции Э. Маха требование использовать из всех возможных теоретических описаний наиболее экономное включало некоторые черты этого принципа. Но именно в этом пункте в концепции возникали принципиальные трудности. Внеэмпирические регулятивы построения теории косвенно свидетельствовали о том, что теорию недостаточно рассматривать как сжатую сводку опытных фактов, что в ней имеется содержание, несводимое к простой совокупности эмпирических описаний. А это, строго говоря, противоречило махистской трактовке теории.

Критика эмпириокритицизма и проблема преодоления наив[illegible]

При попытках решить реальные методологические проблемы науки позитивизм часто сталкивался с дилеммой: либо отказываться от радикального эмпиризма и феноменологизма, либо не замечать логические противоречия в своей концепции. В наибольшей мере это относится к предложенной Э. Махом концепции реальности. Она была продолжением и обоснованием феноменалистских представлений о познании. Согласно Маху, элементы опыта (ощущения) и их функциональные отношения представляют собой единственную реальность, которую можно допустить, если последовательно проводить принцип устранения метафизики. Элементы опыта Мах объявил элементами мира: «Не вещи (тела), а цвета, тоны, давления, пространства, времена (что мы обыкновенно называем ощущениями) суть настоящие элементы мира»[10]. Э. Мах подчеркивает: «Для нас материя не есть первое данное. Такими первичными данными являются, скорее, элементы (которые в известном определенном смысле являются ощущениями)»[11]. Функциональные отношения между элементами мира позволяют сконструировать два типа процессов — физические и психические. Поскольку оба этих типа порождают комбинации одних и тех же элементов, постольку сами элементы не являются ни физическими, ни психическими. Они нейтральны. Э. Мах полагал, что таким путем он устраняет старые споры между материалистами и идеали

[10] *Мах Э.* Механика. Историко-критический очерк ее развития. СПб., 1909. С. 404.

[11] *Мах Э.* Анализ ощущений и отношение физического к психическому. М., 1908. С. 197.

стами. Первые полагали первичным материю (физическое), вторые психическое Но поскольку и физическое и психическое построены из одних и тех же нейтральных элементов мира, постольку бессмысленно ставить вопрос, что из них первично, а что вторично. Эмпириокритицизм объявил себя новой (научной) философией, преодолевающей односторонности как материализма, так и идеализма Но даже первичный критический анализ этой концепции обнаруживал ее внутреннюю противоречивость. Постулировав, что реальность это ощущения и их комбинации, Э. Мах воспроизводил идеи философии Дж. Беркли и Д. Юма, т е один из вариантов той самой метафизики которую он стремился исключить из научного познания.

В И Ленин и Г.В. Плеханов, критикуя махизм, особо подчеркивали это обстоятельство. Трактовка Махом вещей как комплексов ощущений почти текстуально совпадала с основным тезисом субъективного идеализма Дж. Беркли

Принцип нейтральности элементов мира Мах связывал с функциями ощущений и восприятий быть средством биологического приспособления организма к среде Он отмечал, что в ощущениях и восприятиях нельзя отделить то что относится к внешнему миру, а что к внутреннему миру организма.

Эту же точку зрения отстаивал и развивал Р Авенариус Он рассматривал познание как особый аспект жизнедеятельности, органично включенный в нее Авенариус трактовал жизнь как процесс накопления и расходования энергии С его точки зрения стратегия выживания связана со стремлением организмов минимизировать затраты энергии в процессе адаптации к среде, экономно расходовать свои энергетические запасы

Эту характеристику жизни Авенариус определял как принцип наименьшей траты сил Поскольку познание выступает аспектом жизни постольку, согласно Авенариусу, этот принцип распространяется и на познавательные процессы. Здесь он выступает в форме принципа экономии мышления

Организм в своем поведении постоянно трансформирует внешнее во внутреннее, а внутреннее во внешнее. Акты поведения выступают одновременно актами понимания мира. В человеческой жизнедеятельности согласно Авенариусу, интегрировано, слито то что связано с внешней средой, и то, что связано с человеческой активностью. В опыте всегда есть интегральное единство субъективного и объективного, физического и психического.

Такое единство Р Авенариус характеризует как «принципиальную координацию „Я и мира"». Идея принципиальной координации согласовывалась с концепцией нейтральных элементов мира Э Маха Она подчеркивала, что опыт представляет собой изначальную реальность, в которой нет расщепления на субъект и

объект. Такое расщепление, согласно Авенариусу, возникает в результате некритического восприятия индивидами чужого опыта. Опыт любого индивида не ограничивается только личным чувственным опытом, он расширяется за счет научения, восприятия опыта других людей. Но в этом процессе, по Авенариусу, чужой опыт, который выступает таким же единством внутреннего и внешнего, как и собственный, воспринимается и оценивается как нечто внешнее. В результате возникает представление о внешнем объективном и внутреннем субъективном, которые затем преобразуются в противопоставление субъекта и объекта, души и тела, материи и сознания. Чувственный опыт начинает рассматриваться как состояние души, как психическое. При таком подходе, подчеркивает Авенариус, усвоение опыта других людей истолковывается как своеобразное вкладывание (вбрасывание) чужих ощущений и восприятий в мою душу и тело. Истолкования такого рода Авенариус обозначает термином «интроекция» (от *лат.* intro — внутрь, iacere — бросать). Позднее этот термин стал применяться в психоанализе, обозначив включение в психику индивида взглядов, мотивов, образов, установок других людей. Авенариус негативно оценивал идею интроекции, рассматривал ее как недопустимое расщепление интегрального человеческого опыта на внутреннее и внешнее, субъективное и объективное, духовное и телесное. Следствием интроекции, согласно Авенариусу, являются мифологические и метафизические объяснения, начиная с традиции первобытного анимизма (который наделял волей, чувствами и мыслями все вещи и явления окружающего мира) и кончая метафизическими представлениями о материальных и духовных субстанциях как основе явлений. С этих позиций Авенариус критиковал представления о сознании как функции мозга. Он расценивал эти представления в качестве недопустимого проявления интроекции, порождающей противопоставление духовного и телесного.

Критики эмпириокритицизма, в том числе и В. И. Ленин, справедливо отмечали, что принципиальная координация Р. Авенариуса, как и махистская концепция «элементов мира», вовсе не выводит эмпириокритицизм за рамки полемики материализма и идеализма. Утверждая, что единственной реальностью выступает чувственный опыт (ощущения, восприятия), а все остальное бытие представляет собой производное от ощущений, эмпириокритицизм, хотел он этого или не хотел, солидаризировался с позицией субъективного идеализма. А эта позиция, в свою очередь, приводила к противоречиям с достижениями науки. Ленин особо подчеркивал это обстоятельство. Исходя из идей Маха и Авенариуса, нельзя без конфликта с наукой ответить на вопросы: «Существовала ли природа до человека?» и «Мыслит ли человек при помощи мозга?». Наука дава

ла однозначный ответ на эти вопросы. Но принципиальная координация постулировала, что природная среда не может существовать вне Я, а тезис о том, что мышление есть функция мозга, также отвергался Авенариусом.

Возникает вопрос: почему же эмпириокритицизм, ориентированный на то, чтобы стать философией науки, пришел к таким выводам и было ли нечто, заслуживающее внимания в его теории познания?

Положительным в эмпириокритицизме было его критическое отношение к наивно-реалистической теории познания, стремление преодолеть возникающие в ней противоречия.

Эта теория познания постулировала, что познавательное отношение субъекта к объекту выступает как зеркальное отражение в сознании свойств, связей и отношений внешних вещей. Считалось, что познание начинается с живого созерцания, которое рассматривалось как такое воздействие вещей на органы чувств, в результате которого возникают чувственные образы вещей (ощущения, восприятия, представления). Постулировалось, что эти компоненты чувственного опыта зеркально отображают в сознании отдельные свойства вещей (ощущения) и вещи как целостные совокупности свойств (восприятия и представления), благодаря чему человек может адекватно ориентироваться во внешнем мире.

Эта привычная для здравого смысла схема познания, лежащая в основании созерцательно-материалистических концепций, была подвергнута критике еще в XVIII столетии Беркли и Юмом. Напомним их аргументацию.

Допустим, мы получили в чувственном опыте образ некоторого предмета. Пусть это будет стол. Мы имеем в опыте ощущение цвета, формы, твердости и т. д. и этот комплекс ощущений обозначаем словом «стол». Задача состоит в том, чтобы доказать, что этот комплекс является копией реального предмета. Как это можно сделать? Для этого нужно сравнить ощущения и восприятия предмета с самим предметом. Единственным способом такого сравнения может быть только опыт. Но сколько бы раз мы не осуществляли опыт, мы будем получать ощущения и их комбинации. Мы будем сравнивать ощущения, полученные в начальном опыте, с ощущениями в последующих опытах, т. е. сравнивать комплексы ощущений между собой, но не с предметом. Беркли, обобщая это рассуждение, подчеркивал, что идея может быть сравнена только с идеей, и нет такого эмпирического процесса, в котором идея могла быть сравнена с вещью.

Отсюда Беркли сделал вывод, что в теории познания не следует постулировать существование вещей как материальных образований вне нашего чувственного опыта. Логичнее считать, что первичной реальностью являются ощущения, а вещи — это комбинации, комплексы ощущений, обозначаемые словесным знаком.

В предложенной Беркли и Юмом концепции познания их оппоненты сразу же обнаружили множество уязвимых мест. Эта концепция при логически последовательном ее развертывании приводила к солипсизму — утверждению, что реально существуют только мои ощущения, чувственный опыт Я, а все остальное, в том числе и другие познающие субъекты, есть комплекс моих ощущений. Но тогда как отличить истинные комплексы от ложных, от галлюцинаций и как объяснить наличие общего предметного содержания чувственного опыта многих людей? Это предметное содержание обеспечивает коммуникацию и согласованные действия людей, их чувственный опыт является не только субъективным, но и интерсубъективным.

Эмпириокритицизм воспроизводил многое из того, что уже было сказано Беркли и Юмом, и сталкивался с теми же парадоксами солипсизма, которые возникали как следствие трактовки ощущений в качестве первичной реальности. На этом заострял внимание В. И. Ленин в книге «Материализм и эмпириокритицизм» (1909). Но, критикуя позитивистскую гносеологию, он противопоставлял ей теорию отражения, интерпретированную в духе созерцательного материализма. Лишь в более поздних работах Ленин изменяет эту трактовку, подчеркивая деятельностно-практическую природу познания и принципиальную значимость для разработки гносеологии идеи К. Маркса о том, что объект дан познающему субъекту не в форме созерцания, а в форме практики. Однако в период написания своей книги, посвященной критике эмпириокритицизма, он отстаивал идею познания как копирования, фотографирования, зеркального отражения внешних вещей. Очевидно, что эта точка зрения была противоположна традиции Беркли и Юма. Но из того факта, что берклианско-юмистская традиция столкнулась с серьезными трудностями, вовсе не вытекало, что противоположная ей созерцательно-материалистическая точка зрения абсолютно верна и не имеет изъянов. Их-то и зафиксировали Беркли и Юм. Они, по существу, показали, что если исходить из трактовки познания как созерцания вещей внешнего мира, то тогда нельзя обосновать ни то, что ощущения и восприятия есть образы вещей, ни само существование вещей вне сознания. И это был результат, который определял сдвиг проблем в теории познания. Строго говоря, логически отсюда следовал вывод, что нужно отказаться от созерцательного подхода к познанию. Правда, этот вывод ни Беркли, ни Юм, ни их последователи не сделали. Они сделали другой, в общем-то нелогичный вывод, что не следует говорить о реальности вне ощущений и что предметный мир следует рассматривать как комбинации элементов чувственного опыта.

Но проблемы, связанные с обнаружением парадоксов наивно-реалистической теории познания, хотя в явном виде они и не были зафиксированы, все же были обозначены. И с этим нельзя было не считаться.

Чтобы решить эти проблемы, нужно было по-новому подойти к трактовке отношения субъекта к объекту. Чувственное созерцание и в целом познавательное отношение субъекта к объекту необходимо было рассматривать не как первично данное, а как включенное в более широкий контекст человеческой жизнедеятельности.

Эмпириокритицизм попытался сделать определенные шаги в этом направлении, когда отмечал, что чувственный опыт выступает аспектом жизни. Было рациональное содержание и в его тезисе об интегральном единстве внутреннего и внешнего в элементах чувственного опыта. Этот тезис был направлен против трактовки ощущений и восприятий как зеркального образа внешних объектов. И такой подход имел свои основания. Характер восприятия внешних объектов действительно определен не только свойствами этих объектов, но и особенностями наших органов чувств и нервной системы, сформировавшихся в ходе биологической и социальной эволюции. С позиций современных научных данных это положение подкреплено многочисленными фактами.

Адаптация человека и высших животных к окружающей среде связана со способностью нервной системы моделировать внешнюю среду, получать и обрабатывать идущие из нее информационные сигналы. Мы живем в мире макрообъектов и макропроцессов, и для биологического приспособления важно выделить их устойчивые состояния. Это достигается благодаря тому, что моделирование таких состояний осуществляется в нервной системе посредством электронно-ионных обменов, которые протекают со скоростями, намного превышающими подавляющее большинство изменений окружающих нас макрообъектов.

Восприятие таких объектов, их свойств и состояний строится нервной системой так, что целый ряд их реальных изменений не фиксируется в соответствующих чувственных образах. Допустим, мы имеем зрительное восприятие стола. Мы видим его как предмет с жесткими границами. Но на уровне микропроцессов таких границ нет. Происходит диффузия молекул древесины и лакокрасочного слоя стола в окружающую его воздушную среду. Солнечный свет, который отражается от предмета, выбивает электроны в поверхностном слое его молекул (фотоэффект). Может происходить обмен между ионами и электронами атомов внешней среды и стола. Но все эти изменения не фиксируются в чувственном восприятии. Они протекают с такими скоростями и в таких пространственно-временных диапазонах, которые не улавливает наша нервная система. Для биологической адаптации к среде эти изменения не имеют решающего значения. Важно воспроизводство в процессах изменения определенного, относительно устойчивого макрообъекта. Восприятие как образ такого объекта оказывается не копией и зеркальным отражением, а определенной схематиза

цией реальности. Информация о внешней реальности здесь соотнесена с особенностями приспособительной активности организма и особенностями исторической эволюции, породившей определенное строение органов чувств и динамику нервной системы.

Схематизирующую природу восприятия и его детерминацию свойствами нервной системы можно проиллюстрировать посредством следующего мысленного эксперимента. Представим себе человекоподобное существо, у которого в отличие от нас скорость передачи и обработки сигналов в нервной системе на несколько порядков меньше. Идея такого мысленного эксперимента была навеяна мне рассказом одного писателя-фантаста*. Сюжет этого рассказа состоял в следующем. В среднеазиатской пустыне археолог обнаружил древний, засыпаемый песками город. На центральной площади стояли две многометровые скульптуры мужчины и женщины. У археолога было ощущение, что это какие-то необычные, не похожие ни на что неподвижные фигуры, сделанные из неизвестного материала. Он отколол кусочек этого материала от стопы одной из фигур. Потом вернулся в Москву, стал исследовать этот образец. В процессе химических экспериментов материал самоуничтожился. Следующая экспедиция не смогла найти город со странными скульптурами. Предположили, что он и его скульптуры были засыпаны песком. Потом была война. Короче, через много лет археолог решил еще раз посетить эти места. Ему удалось отыскать древний разрушенный город. Но когда он сравнивал скульптуры на площади с их фотографией, которую он сделал много лет назад, то с ужасом убедился, что скульптуры поменяли позы. У женщины появилась гримаса боли, и она склонилась над поврежденным пальцем стопы. Мужчина принял угрожающую позу и начал доставать из-за спины какой-то предмет (неизвестное оружие). И тогда археолог понял, что это вовсе не скульптуры, а живые существа, антроподобные пришельцы из неизвестных миров.

У меня после прочтения этого рассказа возникли вопросы: а как воспринимали бы мир эти фантастические существа, у которых передача сигнала по нервной ткани идет несколько лет? Что увидело бы такое существо в окружающем его мире? Наверное, оно воспринимало бы движение барханов подобно тому, как мы воспринимаем волны на море, и песчаная пустыня для него была бы чем-то вроде ряда волн на поверхности воды. Саженец дерева (прутик с несколькими листьями) и разросшееся за несколько лет из него дерево с развесистой кроной не различались бы им и не воспринимались как разные предметы. Скорее, в его восприятии это был бы какой-то один предмет как инвариант серии состояний развивающегося дерева. Если

* См.: *Росоховатский А.* Встреча в пустыне // В мире фантастики и приключений. Л., 1963.

бы такое существо наблюдало за жизнью какой-то семьи, то за несколько лет, в которые его нервная система обрабатывала информацию о внешней среде, у отца семейства мог родиться и подрасти похожий на него сын. Существо выделило бы устойчивые генетические признаки этих двух индивидов и могло бы воспринимать их как один объект — носитель этих признаков.

К сказанному о схематизирующей функции чувственных образов можно добавить следующее. Они у человека не только определены его биологической активностью, но и зависят еще от социальных факторов. Наши восприятия формируются под воздействием предшествующего накопленного опыта и тех или иных ожиданий, на которые настраивает этот опыт. У взрослого человека формируется набор своеобразных эталонов распознавания объектов. Восприятие конструируется из предварительной комбинации этих эталонных образов, которые проецируются на объект, а затем конкретизируются и уточняются за счет уже непосредственного воздействия объекта на наши органы чувств. Большинство людей видят тени на асфальте от деревьев, домов и других предметов как серо-черные. Но художник показывает нам, что тени многоцветные. У него более многообразные эталоны цветораспознавания предметов. Некоторые мастера, работающие в красильных производствах, различают в несколько сотен раз больше оттенков одного цвета, чем обычный человек. Профессия формирует у них более тонкие и дифференцированные восприятия цветов. Все эти и другие многочисленные факты психологии и физиологии восприятия свидетельствуют о сложном взаимодействии внутреннего и внешнего, субъективного и объективного в формировании чувственного опыта.

Эмпириокритицизм акцентировал понимание чувственного опыта как единства внутреннего и внешнего, и за это его критиковать не следует. Критика должна быть адресована его интерпретации взаимосвязи внутреннего и внешнего в элементах чувственного опыта. Из самого факта этой взаимосвязи не следует вывод, который сделали Мах и Авенариус, что ощущения и восприятия должны рассматриваться как нечто первично данное, что не имеет смысла ставить вопрос об их отношении к внешним объектам. Напротив, если чувственный опыт рассматривать как аспект процессов жизнедеятельности, то этот вопрос обязательно возникает. Чувственный опыт служит средством ориентации в среде. В нем фиксируется информация об устойчивых, повторяющихся состояниях среды, которые выражаются в восприятиях в форме предметных образов.

Эмпириокритицизм не смог до конца последовательно провести свой тезис о включенности чувственного опыта в процессы человеческой жизнедеятельности и поэтому не смог преодолеть узкие рамки берклианско-юмистской традиции.

Аналогично обстояло дело и с идеями Авенариуса о «принципиальной координации», и с его отказом рассматривать сознание как функцию мозга. Здесь тоже были рациональные моменты, хотя выводы в целом вызывали справедливую критику.

Когда живой организм адаптируется к внешней среде он активно выделяет в этой среде биологически полезные, биологически вредные и нейтральные факторы. Высокоразвитые организмы в поведенческих реакциях стремятся овладеть первыми избегая вторых и ориентируясь по нейтральным факторам как сигналам, сопутствующим биологически важным Одна и та же природная среда для разных организмов может быть различной. У каждого из них имеется своя экологическая ниша. В этом смысле можно говорить о принципиальной координации организма и среды. Но конечно же отсюда не следует, что природа не существует объективно, до и не зависимо от познающего субъекта.

Бесспорно и то, что сознание является функцией мозга. Этот вывод подтвержден многочисленными данными науки Он необходим для понимания сознания, но недостаточен. Важно еще учитывать особенности человеческих коммуникаций непосредственного и опосредованного общения, взаимодействия индивидуального и коллективного опыта, вне которого сознание не возникает Индивидуальное сознание возникает и развивается в процессе социализации обучения и воспитания, в ходе которого человек осваивает накопленный коллективный социально-исторический опыт. В свою очередь, включаясь в различные виды деятельности решая те или иные общественно значимые задачи, человек может вырабатывать знания, образцы деятельности новые идеи, которые способны обогащать социально-исторический опыт и таким путем активно участвовать в формировании сознания других людей. Между индивидуальным и общественным сознанием существуют многообразные прямые и обратные связи и они функционируют как сложная исторически развивающаяся система.

В результате сознание людей предстает как взаимосвязь индивидуального и общественного сознания И если сознание рассматривать как функцию мозга то его придется трактовать как функцию мозгов огромного количества людей, в том числе и людей прошлых поколений знания и опыт которых включены в поток культурной трансляции.

Р Авенариус в чем то подходил к необходимости расширить понимание сознания, включая сюда не только биологические но и социальные аспекты человеческой жизнедеятельности. Но эту проблематику он четко не сформулировал и не обозначил подходов к ее решению, хотя трактовка познания как социально детерминированного процесса открывала новые перспективы в философии науки. Но чтобы реализовать эту программу, необходимо было радикально изменить установки позитивизма и рассматривать науку не как сугубо автоном

ное образование, а как взаимодействующую с различными формами познания и знания, относящихся к различным сферам культуры

Такой подход был альтернативен позитивистским установкам. В принципе он был представлен в работах К. Маркса. И был исторически важный сюжет, который мог бы открыть новые перспективы философии науки. Он был связан с работами русских «эмпириокритиков» начала XX в — А.А. Богданова, В.А. Базарова П.С. Юшкевича, Н.В Валентинова и других. Они выдвинули программу видоизменения эмпириокритицизма путем его соединения с идеями К. Маркса, а именно с требованием рассматривать науку в контексте деятельностного подхода как связанную с развитием практического отношения человека к миру, включенную в социально-историческое развитие общества.

Строго говоря, эта программа уже не была вариантом эмпириокритицизма. Те, кого вслед за Лениным называют «русскими эмпириокритиками» «махистами», развивали идеи Маркса. В этом отношении более правильно их именовать марксистами[12]. Развиваемые ими идеи были нацелены на применение в теории познания и методологии науки фундаментального принципа Маркса, согласно которому объект дан познающему субъекту не в форме созерцания, а в форме практики Этот подход преодолевал узкие рамки созерцательного материализма и его концепцию познания как зеркального отражения вещей. В принципе здесь содержался и ответ на утверждение Беркли (разделяемое и Юмом и Махом), что в познании мы не имеем возможности сопоставлять идею с вещью (как подчеркивал Беркли, идею можно сравнивать только с идеей).

Любой акт практики предполагает взаимодействие субъекта и объекта, которые выступают аспектами, сторонами деятельности Деятельность всегда целенаправлена и предполагает преобразование объекта как предмета деятельности в ее продукт (результат) Цель является идеальным образом продукта который должен быть получен в деятельности. Цель управляет действиями субъекта, и, если эти действия приводят к должному результату, цель реализуется в продукте деятельности (опредмечивается). Практическое преобразование объекта и опредмечивание цели в результатах деятельности это и есть тот процесс, в ходе которого многократно происходит переход от идеального образа к реальному предмету, сопоставление идеи и предмета.

Согласно марксистским установкам, познание и практику необходимо рассматривать как целостную систему исторически развивающейся деятельности людей Хотя приведенные рассуждения не были четко выражены в работах «русских эмпириокритиков», они

[12] См.: *Садовский В.Н.* Эмпириокритицизм А.А. Богданова: забытая глава философии науки // Вопросы философии 1995. № 8.

неявно содержались в их исследовательской программе, ориентированной на идеи К. Маркса об общественно-исторической и практически-деятельностной природе человеческого познания. Эта программа ставила целью развить марксистский подход с учетом достижений науки конца XIX — начала XX в. и найти ответ на те методологические проблемы науки, которые обсуждал эмпириокритицизм.

Критикуя так называемых «русских махистов», В.И. Ленин прошел мимо этих эвристических положений их программы. Основные мотивы его критики были инициированы партийно-идеологическими интересами, и он сосредоточил внимание на обвинениях «русских махистов» в ревизионизме и отступлениях от материализма. При этом четко не проводилось различие между созерцательным материализмом и материализмом, ориентированным на деятельностный подход к познанию (последнюю трактовку Ленин излагал и отстаивал только в более поздних своих работах). Канонизация ленинской книги «Материализм и эмпириокритицизм» в советское время осложняла разработку методологических проблем науки с позиций деятельностного подхода. Приходилось апеллировать к высказываниям последних работ Ленина и интерпретировать теорию отражения как теорию деятельности, при этом всячески маскируя несовпадение такой интерпретации с многими положениями «Материализма и эмпириокритицизма». Лишь в 60—70-х гг. у нас появились оригинальные школы философии науки, соединившие разработку уже выявленной в западной литературе проблематики с новыми методами анализа. В этот же период кризис позитивистской программы стимулировал новые подходы в западной философии науки, многообразие которых обозначают часто термином «постпозитивизм».

Но все это было через полстолетие после второго позитивизма. А в течение всего этого полстолетия в западной философии науки продолжала доминировать позитивистская программа. Новым этапом ее разработки стал неопозитивизм.

Неопозитивизм (третий позитивизм)*

[redacted]тивистской методологии. Логический атомизм

Между эмпириокритицизмом и неопозитивизмом была прямая преемственность. Основные программные установки предшествую-

* Критическому анализу неопозитивизма посвящена обширная литература. Из отечественных исследований наиболее значимыми были работы И.С. Нарского, В.С. Швырева, М.С. Козловой, В.Н. Садовского, А.Л. Никифорова и других. Достаточно обстоятельно дан анализ неопозитивизма и в учебной литературе; см., напр.: *Зотов А.Ф.* Современная западная философия. 2-е изд. М., 2005; *Котенко В.П.* Концепции науки в западной философии XIX—XX вв. СПб., 2002, и др.

щего позитивизма были полностью сохранены и на третьем этапе его развития. Методологические проблемы науки, которые были выявлены эмпириокритицизмом, в период становления неопозитивизма приобрели особую остроту.

Наука конца XIX — первой трети XX в. переживала своеобразную эпоху «бури и натиска». Революция в математике, начавшаяся еще в XIX в., и революция в физике конца XIX — первой трети XX в. актуализировали проблему обоснования фундаментальных понятий и принципов науки. Критерии очевидности и наглядности, которыми широко пользовалась классическая наука, утрачивали свою ценность. Разработка неевклидовых геометрий показала, что сомнение в казавшемся очевидным пятом постулате Евклида (о параллельных прямых) стало предпосылкой открытия неевклидовых геометрий. Становление теории относительности и квантовой механики также было связано с пересмотром ряда как будто бы очевидных принципов классической физики, таких как принцип неизменности пространственных и временных интервалов при переходе от одной инерциальной системы отсчета к другой (пересмотрен в специальной теории относительности), как постулат о принципиальной возможности одновременно определить со сколь угодно большой точностью координаты и импульсы частиц и описать их движение в терминах траекторий (пересмотрен в квантовой механике) и т. п.

Неопозитивизм предложил особый подход к обоснованию фундаментальных понятий и принципов науки. Он сосредоточил внимание на анализе языка науки и разработке логической техники такого анализа, полагая, что применение в этих целях математической логики позволит реализовать идеал позитивной философии — решить проблемы методологии науки средствами самой науки. Истоками этого подхода были работы Б. Рассела в области обоснования математики и последующее развитие ряда его идей Л. Витгенштейном в знаменитом «Логико-философском трактате».

Математика в XIX — начале XX в. была своеобразным полигоном логико-методологического анализа. Бурное развитие математики в этот период остро поставило проблему анализа ее оснований. Построение все новых теорий, относящихся к высшим этажам здания математики, требовало укрепления фундамента этого здания. В качестве такого фундамента с середины XIX в. интенсивно разрабатывалась теория множеств. Понятие множества было представлено в обобщенной форме как любая совокупность элементов.

Особое внимание было уделено логической технике обоснования и доказательства. Интуитивное применение логики в математических доказательствах в ряде случаев уже оказывалось недостаточным. Требовалось совершенствование самого логического аппарата. Эти потребности стимулировали развитие символической

(математической) логики. В XIX в. были разработаны основные идеи и принципы формализации логики. В конце XIX в. были сделаны важные шаги к построению ее первых, простейших и вместе с тем базисных формализованных систем — исчисления высказываний и исчисления предикатов (в их классическом варианте).

Разработка математической логики открывала новые перспективы построения теорий как аксиоматических формализованных систем. При таком построении исходные (базисные) термины теории фиксируются в виде символов. Оговариваются правила образования формул как сочетания символов. Из исходных формул (аксиом) выводятся по заранее строго определенным правилам все другие формулы-высказывания теории. Такой вывод соответствует доказательству теорем. Теория в этом случае предстает как множество выводимых формул, как исчисление.

Выдающимся немецким математиком Д. Гильбертом была выдвинута программа обоснования математики путем формализации всех ее теорий. Направление в обосновании математики, связанное с этой программой, получило название «формализм». В рамках этого направления полагалось возможным построение математики как системы формализованных теорий, которые последовательно сводятся к формализованной арифметике натуральных чисел и к теории множеств. Полагалось, что формализация этих теорий представит их как формальные системы с четко фиксированной логикой и откроет пути редукции математики к логике.

Идея сведения математики к логике имела давнюю традицию. Она высказывалась еще в XVII в. великим философом и математиком Г. Лейбницем. В конце XIX в. эта идея была возрождена в особой программе обоснования математики, получившей название «логицизм». С разработкой формализма эти две программы были существенно сближены.

Разумеется, формализм как направление в обосновании математики не следует отождествлять с самим методом формализации. Этот метод обладал эвристической ценностью. Формализация выявляла структуру, общую различным объектам, имеющую поле интерпретаций. Тем самым открывались возможности построения теорий, описывающих новые объекты, для которых теории еще не были построены. Но метод формализации не отменял и не заменял собой других приемов и методов построения научных теорий, в том числе и содержательно аксиоматических.

Формализм же преувеличивал возможности этого метода, полагая, что всю математику можно построить как систему исчислений. Позднее, в начале 30-х гг. XX в., математиком К. Геделем была доказана теорема, согласно которой непротиворечивость формализованной системы нельзя доказать ее собственными средствами.

В любой достаточно богатой формализованной теории есть неформализуемый остаток. И невозможно построить всю математику как систему полностью формализованных теорий. Но это стало строго доказуемым намного позднее выдвинутой Д. Гильбертом программы. Что же касается проблем обоснования математики, как они представлялись в конце XIX — начале XX в., то программы логицизма и формализма находили поддержку у многих логиков и математиков.

Главные трудности обоснования математики были связаны в этот период с иными проблемами. Были обнаружены парадоксы в теории множеств, которая полагалась основанием математики.

Обобщение понятия множества как произвольной совокупности элементов предполагало, что в качестве элементов множества могут выступать и любые другие множества. Оперирование в математике с бесконечностями потребовало соответствующей их репрезентации в теории множеств. Так были введены понятия бесконечных множеств и множества всех множеств.

В теории множеств начали различать нормальное множество, не включающее себя в качестве своего элемента, и ненормальное множество, которое включает в качестве элемента самого себя. Например, множество всех людей как индивидов не есть отдельный человек. Это нормальное множество. Примерами же ненормальных множеств могут служить список всех списков, каталог всех каталогов и т. п. Один из наиболее впечатляющих парадоксов был обнаружен Б. Расселом и математиком Э. Цермело. Он был связан с проблемой: к какому типу относится множество всех нормальных множеств? Поскольку речь шла о множестве всех нормальных множеств, то, как принадлежащее к классу нормальных, оно должно входить в этот класс, т. е. само быть нормальным множеством. Но тогда оно становилось своим собственным элементом и по определению должно относиться к ненормальным множествам. Если же предположить, что это множество ненормально, то оно не должно принадлежать множеству всех нормальных множеств, т. е. не может включать себя в качестве своего элемента. В таком случае оно должно быть отнесено к числу нормальных множеств. Этот парадокс, получивший наименование парадокса Рассела — Цермело, может быть проиллюстрирован популярным примером, который известен как парадокс брадобрея. Житель некоего города, будучи брадобреем, должен брить всех тех жителей города, кто не бреется сам. Бреет ли он сам себя? Любой утвердительный или отрицательный ответ на этот вопрос приводил к противоречиям.

Выход из парадоксов теории множеств был предложен Б. Расселом, который интерпретировал их как результат логической непроясненности языка.

Согласно Расселу, парадоксы возникают в результате смешения уровней абстракции, когда один термин может обозначать абстрак

ции разного уровня. Эта идея была положена в основу расселовской теории типов, которая требовала четко разделять абстракции разных уровней и налагала запреты на их смешение. Она требовала различать язык, который говорит о признаках некоторого класса объектов, и метаязык, который говорит о классе классов. Парадоксы теории множеств, согласно Расселу, являются результатом смешения языка и метаязыка.

В дальнейшем развитии логики и математики выяснилось, что подход Б. Рассела не является единственным и наилучшим, а также предложены другие методы устранения парадоксов. Подход Рассела находился в русле логицизма. В качестве необходимого компонента обоснования математики Рассел выдвинул программу логического анализа языка науки. Первоначально эта программа была разработана применительно к языку математики и логики, а затем была распространена на всю науку. Цель логического анализа определялась как прояснение смыслов терминов и высказываний с применением математической логики. В совместной с А. Уайтхедом знаменитой книге «Principia Mathematica» Б. Рассел развил применительно к обоснованию математики разработанные Г. Фреге первичные системы математической логики.

Теория типов была представлена как средство логического анализа. Другим важным его средством Рассел полагал разработанную им теорию дескрипций (описания). В ней различались два типа отношения знаков к обозначаемому объекту — имена и описания. Имена непосредственно указывают на объект (например, Лондон, Луна). Описания характеризуют предмет по некоторым выделенным признакам. Среди них Рассел различал определенные описания, относящиеся к индивидуальным предметам (Лондон — столица Англии, Луна — спутник Земли) и неопределенные описания, относящиеся к классу предметов (все четные числа делятся на два; все металлы электропроводны).

Рассел считал, что различение имен и описаний принципиально важно для прояснения логической структуры языка, которая не совпадает с его грамматической структурой. Такое несовпадение может быть источником многих заблуждений, связанных с приписыванием любым смыслам языковых выражений статуса имен, обозначающих реальные объекты.

Язык обладает способностью порождать из уже известных выражений новые за счет операций со словами (терминами) по правилам грамматики. Это свойственно как языку науки, так и обыденному, естественному языку. Например, можно сконструировать путем сочетания слов «брат», «Наполеон», «старший» выражение «старший брат Наполеона». Можно не знать, что был реально такой человек — Жозеф Бонапарт. Но могло оказаться, что Наполеон был самый старший в семье. В этом случае выражение «старший брат Наполеона» имело бы смысл, но не имело бы значения.

Различение смысла и значения предложил известный логик Г. Фреге. Он изображал его в виде схемы так называемого семантического треугольника:



Знак может иметь смысл (концепт), который обнаруживается в его связях с другими знаками в языковых контекстах, но не обязательно иметь значение (денотат), т. е. обозначать предмет или класс предметов.

Рассел уточняет эти идеи в концепции описаний. Существуют обозначающие выражения, которые функционируют как имена предметов, но в реальности такие предметы не существуют. Такие выражения имеют смысл в некоторых языковых контекстах, но не имеют денотата. Например, «Пегас» имеет смысл в контексте античных мифов. Но ему не соответствуют ни данные в опыте предметы, ни свойства и отношения классов таких предметов.

Абстракции этого типа являются такими вымышленными объектами (гипостазами), которым нельзя приписывать реального существования. Они соответствуют пустому классу. Чтобы не порождать гипостазированных объектов, уместно заменить их описаниями в форме «*X* есть *P*», где признак *P* приписывается некоторому предмету. Тогда термин «Пегас» можно заменить описанием «*X* — конеобразный и крылатый». И путем подстановки вместо *X* любых реальных объектов установить, что «Пегас» обозначает пустой класс.

Сведение неопределенных имен, обозначающих класс, к описаниям может облегчить выявление парадоксов. Если, например, обозначающее выражение «круглый квадрат» интуитивно воспринимается как противоречивое, то парадоксальность «множества всех нормальных множеств» отнюдь не очевидна. Но если это неопределенное имя представить в форме дескрипции «*X* — как множество всех множеств включает самого себя в качестве своего элемента и как нормальное множество не включает самого себя в качестве своего элемента», то противоречие становится очевидным.

Своей теории описаний Рассел придавал философскую интерпретацию в духе номинализма. Как известно, в противовес реализму,

который наделял общие понятия статусом существования в качестве особых идеальных сущностей, номинализм полагал реально существующими только единичные предметы. В концепции Рассела понятия рассматривались в качестве слов, обозначающих общие признаки некоторого набора единичных предметов. Они трактовались как «символические функции», а оперирование понятиями рассматривалось как «словесные операции».

Истинность неопределенных описаний, которые соответствовали общим понятиям, устанавливалась в расселовской теории дескрипций путем их редукции к определенным описаниям, которые соотносились с индивидуальными объектами. Тем самым выстраивалась идея уровневой иерархии. В рамках этого подхода открывались возможности различать высказывания об индивидах, о классах, о классах классов и т. д. А это, в свою очередь, коррелировало с идеями теории типов.

Развитие Расселом идей логического анализа шло рука об руку с разработкой математической логики. С одной стороны, они стимулировали эту разработку, а с другой — получали опору в создаваемых логических исчислениях.

В «Principia Mathematica» Расселом совместно с Уайтхедом была предпринята попытка положить в основу логического языка, обеспечивающего строгую точность, язык логики высказываний и логики предикатов.

Здесь уместно сделать небольшое пояснение, касающееся основных принципов построения исчислений, относящихся к этому фундаментальному и вместе с тем исторически первому разделу символической логики.[13]

Логика высказываний (иначе — пропозициональная логика, от proposition — высказывание) основана на построении сложных высказываний из простых.

Внутренняя структура высказываний при этом не рассматривается. Они принимаются как целое. Их возможными значениями являются истина или ложь. Из простых высказываний посредством пропозициональных связок «и» (&) — конъюнкция, «или» (∨) — дизъюнкция, «если... то» (→) — импликация, «не» (⌉) — отрицание строятся сложные высказывания. Они рассматриваются как пропозициональные функции, аргументами которых выступают простые высказывания. В зависимости от того, какие значения истинности принимают простые высказывания, будут истинными или ложными образованные из них сложные высказывания.

[13] Такие пояснения необходимы для тех, кто недостаточно знаком с математической логикой. Они могут облегчить им понимание путей становления неопозитивистской философии науки.

Исчисление высказываний строится по всем канонам формализованной теории. Вводятся элементарные формулы и с помощью связок конъюнкции, дизъюнкции, импликации, отрицания строятся более сложные. Таким образом выявляется логическая структура связи одних высказываний с другими.

В логике предикатов делается новый шаг в построении формализованной системы рассуждения. В ней, в отличие от логики высказываний, уже учитывается внутренняя структура высказываний.

В традиционой логике эта структура была представлена как связь субъекта и предиката, где субъект высказывания — это термин, представляющий предмет мысли, а предикат — присущее предмету свойство или отношение. Первоначально в аристотелевской логике предикат толковался только как свойство, затем его понимание было расширено с включением отношения как особого вида предикатов.

Г. Фреге в 1879 г. предложил обобщенную трактовку предикатов как варианта функциональной зависимости. В этом подходе предикаты рассматриваются как пропозициональные функции $P(x_1, \ldots, x_n)$, где P — предикат, а $x_1, \ldots, x_n$ — переменные, «пробегающие» по некоторой совокупности индивидов (предметной области). При подстановках на место $x_1, \ldots, x_n$ имен индивидов, относящихся к данной совокупности, мы получаем истинные высказывания, а при других подстановках — ложные. Например, предикат «столица» может дать истинные суждения при подстановке имен «Москва», «Лондон», «Вашингтон» и т. п., но подстановка имен «Новосибирск», «Манчестер», «Нью-Йорк» приведет к ложным суждениям.

Важную роль в логике предикатов играют кванторы общности $\forall$ («все») и существования $\exists$ («некоторые», «существуют»). Они используются дополнительно к пропозициональным связкам логики высказываний (отрицанию, конъюнкции и др.).

С помощью кванторов формализуются высказывания о классах объектов: образуются общие высказывания $\forall xPx$ и экзистенциальные высказывания (высказывания существования) $\exists xPx$. Например, «все люди смертны» может быть записано в виде импликации «$\forall x$ (человек (x) → смертен (x))», а «некоторые люди лысы» — в форме «$\exists x$(человек (x) & лысый (x))».

Общие высказывания $\forall xPx$ относительно некоторого класса предметов считаются истинными, если истинны все простые предложения, образуемые подстановкой в x имен конкретных предметов «a», «b» и т. д., принадлежащих к данному классу (простые предложения Pa, Pb и т. д.). Экзистенциальные высказывания $\exists xPx$ считаются истинными, если существует хотя бы один предмет «a», обладающий признаком P, и соответственно имеется хотя бы одно простое истинное высказывание Pa.

Исчисления высказываний и предикатов позволяли формализовать процесс рассуждения, выявляли его логическую структуру. Но в них, как и во всякой формализованной системе, вводились определенные идеализации и упрощения.

Этот язык Рассел и Уайтхед использовали для целей обоснования математики в «Principia Mathematica» (PM). Успехи в разрешении парадоксов теории множеств стимулировали попытки распространить язык PM как универсальный на другие науки. Расселовская трактовка логического анализа языка была ориентирована на использование средств математической логики, с помощью которых полагалось прояснить логическую структуру языка науки. Простые высказывания, из которых образуются сложные, Рассел называл атомарными, а сложные — молекулярными. Он придал им гносеологическую трактовку. Атомарные высказывания непосредственно фиксируют реальное «положение дел», присущие реальным предметам свойства или отношения. Молекулярные высказывания опосредованно описывают реальность, положение дел. Их истинность обосновывается редукцией к атомарным. Эта трактовка находилась в русле традиции эмпиризма и номинализма. Рассел подчеркивал, что развиваемая им философия, названная логическим атомизмом, вводит концепцию реальности, которую можно было бы назвать «абсолютным плюрализмом, поскольку она утверждает, что существует много отдельных вещей, и отрицает некоторое единство, составленное из этих вещей»[14].

Идеи Рассела о придании языку PM не только гносеологического, но и онтологического статуса разрабатывал его последователь Л. Витгенштейн. В «Логико-философском трактате» он развил расселовскую концепцию логического атомизма. Витгенштейн истолковал язык пропозициональной логики как модель мира, находящуюся к нему в отношении отображения.

Согласно этим идеям, существует однозначное соответствие между структурой языка PM и структурой мира. «Граммофонная пластинка, музыкальная тема, нотная запись, звуковые волны, — писал Витгенштейн, — все они находятся между собой в таком же внутреннем отношении отображения, какое существует между языком и миром»[15]. Атомарные высказывания повествуют об элементарных событиях мира, выражают атомарные факты. Атомарные факты просты, неразложимы и независимы друг от друга. Атомарные факты могут объединяться в более сложные, молекулярные факты. Мир, согласно этой концепции, предстает как совокупность фактов. «Мир, — считал Витгенштейн, — есть все, что происходит, мир — целокуп

[14] *Russel B.* Mysticism and Logic. L., 1918. P. 11.
[15] *Витгенштейн Л.* Философские работы. Ч. 1. М., 1994. С. 19.

ность фактов, а не предметов. Мир определен фактами и тем, что это *все* факты»[16]. Предложение выступает как образ факта, как его изображение. Оно по своей логической структуре должно быть картиной факта. «В предложении должно распознаваться столько же разных составляющих, сколько и в изображаемой им ситуации»[17]. Например, предложение «человек стоит под деревом» изображает ситуацию, в которой есть части — человек, дерево и положение человека относительно дерева. Это отношение соответствия и позволяет понять предложение без какого-либо дополнительного объяснения его смысла. Факт — это то, о чем говорится в предложении, это то, что делает предложение истинным.

Но грамматическая форма языка может маскировать его логическую структуру, в которой и обнаруживается соответствие языка и мира. Это относится как к обыденному языку, так и к языку науки. «Язык, — писал Л. Витгенштейн, — переодевает мысли. Причем настолько, что внешняя форма одежды не позволяет судить о форме облаченной в нее мысли»[18]. Поэтому нужен логический анализ, проясняющий логическую структуру языка, выявляющий ее природу как повествование о фактах. В этом случае язык будет показывать структуру мира. Он не описывает эту структуру, но демонстрирует ее. Границы языка и есть границы мира.

В языке могут фигурировать не только высказывания о фактах, но и предложения, не имеющие фактического смысла. Витгенштейн полагает, что к ним относятся тавтологии и противоречия. Первые из них всегда истинны, вторые никогда не истинны. Предложения логики и математики он интерпретирует как тавтологии. Они не зависят от фактов. Их смысл состоит в том, что они всегда истинные высказывания, например, $2 \times 2 = 4$, сумма углов треугольника в евклидовой геометрии равна $2d$. Тавтологии не говорят о фактах. «Например, мне ничего неизвестно о погоде, если я знаю, что либо идет, либо не идет дождь»[19]. Но они позволяют переходить от одних высказываний о фактах к другим, задают некоторую форму, структуру языка, который может *показывать* структуру мира.

Кроме предложений о фактах, а также выражений логики и математики в языке науки могут встречаться метафизические (философские) положения. Они не являются ни высказываниями о фактах, ни тавтологиями, ни противоречиями. Поэтому, согласно Витгенштейну, их следует считать не имеющими смысла. «Большинство предложений и вопросов, трактуемых как философские, не ложны, а бессмысленны. Вот почему на вопросы такого рода вообще невоз

[16] *Витгенштейн Л.* Философские работы. С. 5.
[17] Там же. С. 22.
[18] Там же. С. 18.
[19] Там же. С. 34.

можно давать ответы, можно лишь устанавливать их бессмысленность»[20]. Эта бессмысленность возникает как результат попыток нечто сказать о самом мире. Но цель философии, согласно Витгенштейну, не высказывать нечто о мире, а заниматься логическим прояснением мыслей, логическим анализом языка. Здесь он, продолжая идеи Рассела, конкретизирует тезис позитивизма о том, что философия должна стать позитивной наукой. В данном случае она интерпретируется как деятельность, направленная на логический анализ языка науки.

«Логико-философский трактат» Л. Витгенштейна оказал большое влияние на формирование основных программных положений неопозитивизма. Многие его идеи были восприняты и развиты представителями «Венского кружка», основанного в 1922 г. в Венском университете Морисом Шликом. В нем принимали участие известные философы, логики, математики, физики: Г. Ган, Ф. Франк, О. Нейрат, Р. Мизес, В. Крафт, Р. Карнап, Г. Фейгль, К. Гедель и другие. Они выдвинули задачу реконструкции всех наук на путях логического анализа языка науки, поставили цель выявить структуру научного знания, решить проблему единства (унификации) науки, построить методологию, которая бы обеспечила прогрессивный рост научного знания.

Все эти задачи предполагалось решить в русле традиционных установок позитивистской программы анализа науки: 1) абстрагируясь от влияния на ее динамику философии и культуры; 2) вне последовательно проводимого принципа историзма, полагая возможным отыскать единственно правильную и строго научную методологию; 3) вне связи науки с практической деятельностью, ограничивая понимание познания только внутриязыковыми операциями.

В таком подходе резко ограничивались возможности методологического анализа. Он мог привести к выяснению некоторых особенностей структуры науки, но создавал серьезные препятствия при анализе развития науки, закономерностей ее динамики.

Неопозитивистские концепции эмпирического и теоретического. Принцип верификации

Структуру научного знания неопозитивизм определил в соответствии с уже классическим различением теории и опыта. Он сформулировал ее как различие эмпирического и теоретического языка науки. Далее возникла проблема особенностей каждого из этих уровней языка и анализа их взаимосвязи.

Идеи логического атомизма Рассела и Витгенштейна позитивисты «Венского кружка» интерпретировали, продолжая традицию эмпириокритицизма. Они определили атомарные факты как данные непосред

[20] *Витгенштейн Л.* Философские работы. С. 18.

ственного наблюдения, как чувственные восприятия субъекта, фиксируемые в языке. В качестве такого языка были выделены так называемые протокольные предложения. В научной практике результаты наблюдения за изучаемым объектом или явлением фиксируются в протоколах наблюдения (отсюда и название «протокольные предложения»). Это предложения типа: «на экране прибора наблюдалась точечная вспышка», «зафиксировано изменение цвета раствора в пробирке» и т. п.

Вначале неопозитивизм считал, что протокольные предложения составляют эмпирический базис науки. И если эмпириокритицизм полагал, что таким базисом являются чувственные восприятия познающего субъекта, наблюдателя, то неопозитивистами была внесена корректировка — это чувственные данные, выраженные в языке. Языковая форма обеспечивает интерсубъективность чувственных данных, что позволяет избежать парадоксов солипсизма, с которыми постоянно сталкивался эмпириокритицизм.

Первоначально в неопозитивизме сохранялась и традиционная для эмпириокритицизма установка рассматривать теоретические положения как сжатую сводку опытных данных. В этом подходе каждое теоретическое высказывание могло интерпретироваться как сводимое к некоторой совокупности эмпирических данных.

Логический атомизм Рассела — Витгенштейна также ориентировал на рассмотрение каждого, отдельно взятого теоретического высказывания как сводимого к высказыванию об эмпирических фактах. Напомним, что язык пропозициональной логики, которому был придан статус универсальной структуры языка науки, был устроен таким образом, что истинность каждого сложного высказывания определялась его редукцией к истинности атомарных. Эту идею неопозитивизм «Венского кружка» воспринял как характеристику теоретического уровня знаний в его отношении к опыту.

Такое видение интерпретировало теорию как простую систему, где свойства целого целиком определены свойствами элементов и не существует каких-либо системных качеств, не сводимых к свойствам элементов. Впоследствии выяснилось, что теоретическое знание нельзя уподобить простой механической системе, что оно организовано как сложная система, где существует системная целостность. И это указывало на ограниченные возможности применения языка пропозициональной логики к анализу структуры научного знания. Но в истоках исследований «Венского кружка» возможность редукции каждого теоретического высказывания к протокольным предложениям была принята в качестве некоторого постулата. И он был положен в основу принципа верификации.

Согласно этому принципу, каждое научное высказывание должно быть принципиально проверяемо опытом, т. е. сводимо к протокольным высказываниям. Истинность протокольных предложений

устанавливается прямым наблюдением соответствующего события. Истинность же теоретических предложений устанавливается путем последовательного выведения из них логических следствий последнее из которых непосредственно сопоставляется с протокольными предложениями.

Неопозитивизм сохранил трактовку логического атомизма, согласно которой высказывания математики и логики являются тавтологиями (всегда истинными высказываниями). Принцип верификации должен был отделить научные высказывания от ненаучных. Метафизические высказывания, поскольку они не могут быть верифицированы и не принадлежат к высказываниям логики и математики, относятся к классу ненаучных. Они должны быть исключены из науки. За философией остается только прояснение смыслов утверждений науки методом логического анализа.

Идея редукционизма теоретических высказываний к эмпирическим стала основой неопозитивистского подхода к проблеме единства науки. Дифференциация науки, появление все новых дисциплин выражаются в увеличении разнообразия языков теоретического описания. Проблему единства науки неопозитивизм формулировал как поиск унифицированного языка, связывающего различные научные дисциплины. Путь к решению этой проблемы определила трактовка теоретических терминов и высказываний как своеобразной аккумуляции эмпирического содержания. Поскольку они в любой науке должны сводиться к языку протокольных предложений, то единство языка сводится к выработке терминов протокольного языка.

В неопозитивизме была сформулирована идея, согласно которой протокольный язык — это описание наблюдений с помощью различных приборов. Работа же приборов и их показания могут быть описаны в терминах языка физики. Цвет, та или иная интенсивность освещенности, показания скорости, силового давления и т. д. — все эти феномены наблюдения легко формулируются в терминах физики. Язык физики был провозглашен унифицированным языком науки, а сама программа объединения всех областей научного знания на основе языка физики получила название «физикализм».

Принципы верификации и физикализма были предложены неопозитивизмом как средство решения двух важнейших методологических проблем науки: обнаружения в системе научных абстракций гипостазированных объектов (высказывания о таких объектах не могли быть верифицированы) и восстановления единства науки.

Однако при дальнейшей аналитической разработке этих принципов обнаружились непреодолимые трудности. Первая из них касалась концепции протокольных предложений как эмпирического базиса науки. В полемике по этому вопросу на страницах журнала «Erkenntnis» выяснилось, что протокольные предложения не

могут быть приняты за эмпирически истинные высказывания, поскольку они отягощены ошибками наблюдателя, возможными неточностями показаний приборов вследствие случайных возмущений и т. д.

В дискуссиях постепенно выкристаллизовывалась идея о том, что в эмпирическом языке кроме протокольных предложений нужно выделить язык эмпирических фактов. Эмпирические факты описывают явления не в терминах наблюдаемого по схеме «*N* наблюдал то или иное показание приборов», а в терминах объективного описания явлений, например: «бензол кипит при температуре 80,1 °С», «звезда Арктур из созвездия Волопаса относится к классу красных гигантов», «при вращении электрически заряженного металлического диска возникает магнитное действие» (результат опыта Г. Роуланда, 1877 г.).

Различение уровня наблюдений и уровня фактов было важной вехой в развитии методологии и философии науки. Выявлялось сложное строение эмпирического языка науки и эмпирического уровня исследования. Вместе с тем обозначилась проблема: как формируются факты на основе протокольных высказываний. Выяснилось, что их формирование предполагает применение теоретических знаний, а значит, эмпирические факты теоретически нагружены. Это наносило серьезный удар по основному принципу верификации. Ведь он требовал проверять каждое теоретическое положение путем его редукции к чисто эмпирическим высказываниям, истинность которых не зависит от теории.

Другой серьезный удар по неопозитивистским идеям был связан с выяснением того обстоятельства, что невозможно в научных теориях верифицировать все их понятия и высказывания, даже имеющие статус фундаментальных в данной теории. Например, в современных изложениях классической электродинамики ключевое понятие «вектор-потенциал» отдельно, вне связи с другими понятиями, не редуцируется к эмпирическим данным. Согласно требованиям верификации, эта абстракция должна быть исключена как ненаучная. Но тогда разрушилась бы и теория, обладающая предсказательной силой. Все это свидетельствовало о неадекватности редукционистской программы неопозитивизма и лежащей в ее основании трактовке теории как сжатого описания эмпирических данных. В теории есть свое содержание, несводимое к эмпирическому, и своя сложная системная организация. Теоретические абстракции образуют связную сеть, имеющую уровневую организацию. И ее проверка опытом состоит в проверке следствий теории как целостной системы.

Вынужденный считаться со спецификой теоретического знания, неопозитивизм корректирует свои первоначальные трактовки эмпирического и теоретического языка. Р. Карнап констатировал, что ба

зисные принципы, лежащие в фундаменте теорий, не являются простым индуктивным обобщением опыта и не всегда допускают прямую опытную проверку. Они могут приниматься научным сообществом в качестве соглашений (конвенционализм) из соображений простоты и практического удобства.

Р. Карнап отметил эти особенности функционирования и развития теорий и сформулировал принцип *толерантности*, согласно которому научное сообщество должно с пониманием относиться к формированию различных и даже альтернативных способов теоретического описания при условии непротиворечивости каждого из них

В неопозитивизме были предприняты попытки истолковать все эти новые трактовки теоретического знания, сохраняя традицию эмпиризма. То, что содержание теории не может быть представлено как простая аккумуляция эмпирических знаний интерпретировалось в духе чисто инструментального взгляда на теорию. Она представлялась только вспомогательным инструментом для обработки и систематизации эмпирических фактов. Но такая трактовка теоретического знания приводила к парадоксальным выводам К. Гемпель сформулировал их как «дилемму теоретика». Если теоретические термины нужны только для установления связей между наблюдаемыми явлениями, то эти связи могут быть установлены эмпирическим исследованием путем обнаружения и формулировки эмпирических зависимостей. Но тогда теоретические термины вообще не нужны.

Разрешение этого парадокса состоит в отказе от чисто инструменталистской трактовки теории, от тезиса, что теория нужна только для установления связей между данными наблюдения. Необходимо было признать, что теоретическое знание имеет особое содержание, которое не сводимо к эмпирическому и не исчерпывается инструментальными функциями

Кризис эмпирического редукционизма и первоначальной версии принципа верификации привел к формулировкам ослабленного варианта этого принципа В нем требовалось, чтобы следствия теории подтверждались эмпирическими фактами. Но в этом варианте принцип верификации выглядел тривиальным обозначением общепринятой процедуры в эмпирических науках. Он уже не мог претендовать на роль метода отделяющего научные понятия от метафизических. Произошло и своего рода обрушение принципа физикализма. Осмысление того, что эмпирическим базисом науки являются не протокольные предложения, а эмпирические факты, обнаружило, что формулировка факта не обязательно требует языка физики Интеграция наук происходит не только и даже не столько за счет использования в различных науках общих методов эмпирического исследования, сколько за счет выработки общенаучных понятий и принципов переноса теоретических методов из одной науки в другую формиро

вания представлений о связях между предметами различных наук в языке общенаучной картины мира.

После Второй мировой войны неопозитивизм постепенно утрачивал свой авторитет как ведущее направление западной философии науки. Все менее привлекательной становилась идея выработки некой идеальной методологии, которая бы дала набор жестких норм и стандартов, обеспечивающих прогресс науки на все времена. Осознание историзма науки, развития ее средств, методов и методологических установок стимулировало соединение философии науки с анализом истории науки. Начинают преодолеваться фундаментальные установки позитивизма — рассматривать науку, абстрагируясь от ее связей с философией и другими областями культуры, абстрагируясь от исторического развития научной рациональности, абстрагируясь от связей науки с практической деятельностью.

В проблематике философии науки на передний план выходят исследования исторической динамики науки с учетом влияния на нее социокультурных факторов. Все эти процессы характеризуют развитие философии науки во второй половине XX в. Возникает многообразие концепций и подходов, которые альтернативны позитивистской традиции. По отношению к западной философии науки их часто обозначают термином «постпозитивизм».

Развитие философии науки во второй половине XX в.

В многообразии постпозитивистских концепций западной философии науки наиболее интересными и влиятельными являются критический рационализм К. Поппера, концепция научно-исследовательских программ И. Лакатоса, концепция исторической динамики науки Т. Куна, «анархистская эпистемология» П. Фейерабенда.

Критический рационализм К. Поппера

К. Поппер (1902—1994) начиная с 30-х гг. XX в. был в оппозиции к неопозитивизму. Он участвовал в некоторых заседаниях «Венского кружка», но его туда не всегда приглашали. Хотя его книга «Логика исследования» вышла в серии книг участников «Венского кружка», он четко формулировал свои разногласия с основными идеями неопозитивизма — редукционистской трактовкой теоретического знания, принципом верификации, негативным отношением к роли философских идей в развитии науки.

К. Поппер был одним из последовательных критиков индуктивизма как метода построения научных теорий. Он справедливо отмечал, что простое индуктивное обобщение опыта не приводит к теориям, а

теории не являются только описанием и систематизацией эмпирических данных. Законы науки всегда относятся к широкому классу явлений, который в опыте не дан целиком. Индуктивное обобщение, основанное на неполной индукции, не гарантирует достоверности обобщающих положений. Даже если это обобщение постоянно подтверждается опытом, нет гарантии, что оно не будет опровергнуто. Классическим примером тому является индуктивное обобщение «Все лебеди белые», которое было опровергнуто открытием черных лебедей.

Индуктивизм являлся своеобразной, неявной опорой для неопозитивистской концепции редукционизма и принципа верификации. Если верификация воспринимается как доказательство истинности общего положения, то никакое количество подтверждающих наблюдений не обеспечит такого доказательства. Но чтобы опровергнуть общее высказывание, доказать его ложность, достаточно одного случая. Достаточно наблюдать одного черного лебедя, чтобы опровергнуть высказывание «Все лебеди белые».

Принцип верификации, как полагали неопозитивисты эпохи «Венского кружка», обеспечивал различение научных и вненаучных высказываний, проводил границу между наукой и метафизикой. Поппер проблему демаркации науки и вненаучных высказываний также считал важной. Но отвергал ее решение на основе принципа верификации. Он отмечал, что можно найти подтверждения наблюдениям и фантастическим гипотезам, которые впоследствии оказываются ложными. В истории науки есть немало фактов, когда высказывания о существовании гипотетических сущностей типа флогистона, теплорода, механического эфира получали, казалось бы, множество эмпирических подтверждений, но в конечном итоге оказывались ложными. Поппер в качестве основы для решения проблемы демаркации выдвинул принцип фальсификации (опровержения). Научные теории всегда имеют свой предмет и свои границы, а поэтому должны быть принципиально фальсифицируемы.

Согласно принципу фальсификации, к научным теориям относятся только такие системы знаний, для которых можно найти «потенциальные фальсификаторы», т. е. противоречащие теориям положения, истинность которых устанавливается путем экспериментальных процедур. Теории несут информацию об эмпирическом мире, если они могут приходить в столкновения с опытом, если они способны подвергаться испытаниям, результатом которых может быть опровержение[21]. Идеи фальсификационизма Поппер связывал с представлениями о росте научного знания. Он отстаивал точку зрения, что наука изучает реальный мир и стремится получить истинное описание мира. Но сразу и окончательно такое знание получить невозмож

[21] См.: *Popper K.* Logic of Scientific Discovery. London, 1969. P. 313—314.

но путь к нему лежит через выдвижение гипотез, построение теорий нахождение их опровержений, движения к новым теориям Прогресс науки состоит в последовательности сменяющих друг друга теорий путем их опровержения и выдвижения новых проблем. Модель развития научного знания Поппер изображает следующим образом. $P_1O \to TT \to EE \to P_2O$, где P_1O исходная проблема, TT ее предположительное решение гипотеза, или «пробная теория» (tentative theory), EE устранение ошибок (error elimination) путем критики и экспериментальных проверок и P_2O новая проблема.

Регулятивной идеей поиска истины согласно этой схеме, является сознательная критика выдвигаемых гипотез, обнаружение и устранение ошибок и постановка новых проблем. В процессе выдвижения гипотез участвуют не только собственно научные представления, но и философские идеи, на этот процесс могут оказывать влияние образы техники, искусства, обыденный язык, подсознательные идеи. Результат этого процесса почти неизбежно содержит ошибки и поэтому требует жесткой критики, поиска фальсификаторов, которые могут привести к опровержению первоначальных гипотез постановке новых проблем, выдвижению новых пробных теорий и новой критике

Процесс развития научных знаний Поппер рассматривал как одно из проявлений исторической эволюции Он проводил параллель между биологической эволюцией и ростом научного знания. Изменению биологического организма его мутациям аналогична научная гипотеза Каждая такая новая структура это своеобразная заявка на жизнеспособность. И подобно тому как мутирующий организм проходит через жесткий естественный отбор, так и гипотеза должна пройти через систему жесткой критики, опровергающих положений, через столкновение с опытом.

Процесс роста знания Поппер включает в более широкий контекст взаимодействия человеческого сознания и мира. Он рассматривает три слоя реальности (три мира), взаимодействие которых определяет развитие науки Первый мир это мир физических сущностей; второй мир духовные состояния человека, включающие его сознательное и бессознательное, третий мир это мир «продуктов человеческого духа», который включает в себя средства познания, научные теории, научные проблемы, предания, объяснительные мифы, произведения искусства и т. п. Объективированные идеи третьего мира живут благодаря их материализации в книгах, скульптурах, различных языках. Порождение новых идей, гипотез и теорий является результатом взаимодействия всех трех миров

Сформулировав эти идеи, Поппер зафиксировал решительный разрыв с позитивистской традицией, обозначил проблематику социокультурной обусловленности научного познания и поворот от логики науки к анализу ее исторического развития. Конечно, в предложен

ной Поппером схеме роста знания были и свои изъяны. Она скорее феноменологически, чем структурно описывала процессы порождения новых теорий. И в самих описаниях процесса роста знания Поппер формулировал методологические требования, которые не всегда согласовывались с реальной историей науки. Обнаружение эмпирических фактов, противоречащих выводам теории, согласно Попперу, является ее фальсификацией, а фальсифицированная теория должна быть отброшена. Но, как показывает история науки, в этом случае теория не отбрасывается, особенно если это фундаментальная теория. Эта устойчивость фундаментальных теорий по отношению к отдельным фактам-фальсификаторам была учтена в концепции исследовательских программ, развитой И. Лакатосом.

Концепция исследовательских программ И. Лакатоса

И. Лакатос (1922—1974) был последователем К. Поппера. На начальном этапе своего творчества он основное внимание уделял анализу развития математики. Он показал на конкретном историческом материале, что в математике процесс становления новых теорий осуществляется через доказательство и опровержение. В первой его работе «Доказательства и опровержения», переведенной на русский язык в 1967 г., была представлена интересная историческая реконструкция процесса доказательства теоремы об отношениях числа ребер, вершин и сторон многогранников. Лакатос шаг за шагом прослеживал, как опровергающие положения приводили к развитию содержания теории и превращению опровергающих контрпримеров в примеры, подтверждающие теорию. Идея развития теории в процессе ее фальсификации была обобщена на втором этапе творчества И. Лакатоса в его методологии исследовательских программ.

В этой концепции, которую сам Лакатос именовал «усовершенствованным фальсификационизмом», развитие науки представлено как соперничество исследовательских программ, т. е. концептуальных систем, которые включают в себя комплексы взаимодействующих и развивающихся теорий, организованных вокруг некоторых фундаментальных проблем, идей, понятий и представлений. Эти фундаментальные идеи, понятия и представления составляют «твердое ядро» научно-исследовательской программы. При появлении опровергающих положений «твердое ядро» сохраняется, поскольку исследователи, реализующие программу, выдвигают гипотезы, защищающие это ядро. Вспомогательные гипотезы образуют «защитный пояс» ядра, функции которого состоят в том, чтобы обеспечить «позитивную эвристику», т. е. рост знания, углубление и конкретизацию теоретических представлений, превращения опровергающих примеров в подтверждающие и расширение эмпирического базиса программы. Примером защитных

гипотез, оберегающих ядро исследовательской программы, может служить история с открытием законов излучения абсолютно черного тела.

Программа исследования была основана на принципах классической термодинамики и электродинамики и представлениях об излучении электромагнитных волн нагретыми телами. Теоретическое описание и объяснение этих процессов было связано с построением модели излучения абсолютно черного тела. Адаптация этой модели к опыту (и ее уточнение в процессе такой адаптации) привела к открытию М. Планком обобщающего закона излучения нагретых тел. Закон хорошо согласовывался с опытом, но из него можно было заключить о том, что электромагнитная энергия излучается и поглощается порциями, кратными $h\nu$. Это была идея квантов излучения. Но она противоречила представлениям классической электродинамики, в которых электромагнитное излучение рассматривалось как непрерывные волны в мировом эфире. Стремление сохранить ядро программы стимулировало поиск защитной гипотезы. Ее выдвинул сам М. Планк. Он предположил, что кванты энергии характеризуют не излучение, а особенности поглощающих тел. Эта гипотеза нашла своих сторонников. Появился даже разъясняющий образ-аналогия: если из бочки наливают пиво в кружки, то это не означает, что пиво в бочке разделено на порции, кратные объему кружек.

Решающий шаг в формировании идеи о квантах электромагнитного поля — фотонах принадлежал А. Эйнштейну. И это была новая исследовательская программа, с новым ядром, которое содержало представление о корпускулярно-волновой природе электромагнитного поля.

Развитие науки, согласно Лакатосу, осуществляется как конкуренция исследовательских программ. Из двух конкурирующих программ побеждает та, которая обеспечивает «прогрессивный сдвиг проблем», т. е. увеличивает способность предсказывать новые неизвестные факты и объяснять все факты, которые объясняла ее соперница. Но та исследовательская программа, которая перестает предсказывать факты, не справляется с появлением новых фактов, не может объяснить их, вырождается. В случае с идеей квантования электромагнитного поля так случилось с классической программой, в рамках которой сделал свое открытие М. Планк. Конкурирующая с ней эйнштейновская программа не только естественно ассимилировала все следствия из открытия Планка, но и сумела объяснить новые эмпирические факты (фотоэффект, комптон-эффект), а также стимулировала новые теоретические идеи, связанные с дуальной корпускулярно-волновой природой частиц.

Концепция борьбы исследовательских программ выявляла многие важные особенности развития научного знания. Но сама концепция нуждалась в более аналитичной разработке своих исход

ных понятий. Основное понятие концепции было многозначным. Под исследовательской программой И. Лакатос, например, понимал конкретную теорию типа теории А. Зоммерфельда для атома. Он говорил также о Декартовой и Ньютоновой метафизике как двух альтернативных программах построения механики, наконец, писал о науке в целом как о глобальной исследовательской программе[22].

В этой многозначности и неопределенности исходного термина одновременно была скрыта проблема выявления иерархии исследовательских программ науки. Данную проблему Лакатос не решил. Для этого был необходим более дифференцированный анализ структуры научного знания, чем тот, который был проделан в западной философии науки.

Концепция исторической динамики науки Т. Куна

Важный вклад в разработку проблематики исторического развития науки внес Т. Кун (1922 — 1996) своей концепцией научных революций. Он успешно соединял в своей деятельности анализ проблем философии науки с исследованиями истории науки. Он обратил особое внимание на те этапы этой истории, когда кардинально изменялись стратегии научного исследования, формировались радикально новые фундаментальные концепции, новые представления об изучаемой реальности, новые методы и образцы исследовательской деятельности. Эти этапы обозначаются как научные революции. Их Кун противопоставил «нормальной науке», а само историческое развитие научного знания представил как поэтапное чередование периодов нормальной науки и научных революций.

Ключевым понятием, позволившим различить и описать эти периоды, стало введенное Куном понятие *парадигмы*. Оно обозначало некоторую систему фундаментальных знаний и образцов деятельности, получивших признание научного сообщества и целенаправляющих исследования. Понятие парадигмы включало в анализ исторической динамики науки не только собственно методологические и эпистемологические характеристики роста научного знания, но и учет социальных аспектов научной деятельности, выраженных в функционировании научных сообществ.

Научное сообщество характеризовалось как группа ученых, имеющих необходимую профессиональную подготовку и разделяющих парадигму — некоторую систему фундаментальных понятий и принципов, образцов и норм исследовательской деятельности.

[22] См.: *Lacatos I.* Falsification and the Metodology of Scientific Research Programmes. P. 127 — 128, 132 — 133.

Именно парадигма, согласно Куну, объединяет ученых в сообщество и ориентирует их на постановку и решение конкретных исследовательских задач. Цель нормальной науки заключается в решении таких задач, в открытии новых фактов и порождении теоретических знаний, которые углубляют и конкретизируют парадигму.

Смена парадигмы означает научную революцию. Она вводит новую парадигму и по-новому организует научное сообщество. Часть ученых продолжает отстаивать старую парадигму, но многие объединяются вокруг новой. И если новая парадигма обеспечивает успех открытий, накопление новых фактов и создание новых теоретических моделей, объясняющих эти факты, то она завоевывает все больше сторонников. В итоге и научное сообщество, пережив революцию, вновь вступает в период развития, который Кун называет нормальной наукой.

Само понятие парадигмы не отличалось строгостью. Критики отмечали многозначность этого понятия, и под влиянием критики Кун предпринял попытку проанализировать структуру парадигмы. Он выделил следующие компоненты: «символические обобщения» (математические формулировки законов), «образцы» (способы решения конкретных задач), «метафизические части парадигмы» и ценности («ценностные установки науки»)[23].

Главное в парадигме, подчеркивал Кун, — это образцы исследовательской деятельности, ориентируясь на которые ученый решает конкретные задачи. Через образцы он усваивает приемы и методы деятельности, обеспечивающие успех решения задач. Задавая определенное видение мира, парадигма определяет, какие задачи допустимы, а какие не имеют смысла. Одновременно она ориентирует ученого на выбор средств и методов решения допустимых задач.

Решая конкретные задачи, ученый может столкнуться с новыми явлениями, которые, по замыслу, должны осваиваться парадигмой. Она допускает постановку соответствующих задач, очерчивает средства и методы их решения, но в реальной практике успешно их решить не удается. Полученные эмпирические факты не находят своего объяснения. Такие факты Кун называет аномалиями. До поры до времени наличие аномалий не вызывает особого беспокойства научного сообщества. Оно полагает, что аномалии будут устранены, а неудачи их объяснения носят временный характер. Например, открытие вращения перигея Меркурия не находило объяснения в рамках классической теории тяготения. Это была аномалия, но она не вызвала особой тревоги за судьбы фундаментальной теории. Лишь впоследствии, после создания Эйнштейном общей теории относительности, выяснилось, что это явление в принципе не может быть объяснено в рамках

[23] См.: *Кун Т.* Структура научных революций. М., 1975. С. 19—264.

классической парадигмы (теории тяготения), оно находило свое объяснение только в рамках общей теории относительности Но если происходит накопление аномалий, если среди них появляются твердо установленные эмпирические факты попытки объяснения которых с позиций принятой парадигмы приводят к парадоксам, тогда начинается полоса кризиса. Возникает критическое отношение к имеющейся парадигме. Кризисы — это начало научной революции которая приводит к смене парадигмы.

Переход от старой парадигмы к новой Кун описывает как психологический акт смены гештальтов как гештальтпереключение Он иллюстрирует этот акт описанными в психологии феноменами смены точки зрения, когда на картинке одно и то же изображение можно увидеть по-разному Например, как кролика или утку. Аналогично на рисунке, где изображены два профиля, если сосредоточить внимание на промежутке между ними, можно увидеть вазу.

Переход от одной парадигмы к другой определен не только внутринаучными факторами, например объяснением в рамках новой парадигмы аномалий, с которыми не справлялась прежняя парадигма но и вненаучными факторами — философскими эстетическими и даже религиозными стимулирующими отказ от старого видения и переход к новому видению мира

Парадигмы, согласно Куну, несоизмеримы. Они заставляют по-разному видеть предмет исследования, заставляют говорить ученых, принявших ту или иную парадигму, на разных языках об одних и тех же явлениях, определяют разные методы и образцы решения задач. Поэтому, согласно Куну, наука — это не непрерывный рост знания с накоплением истин, как это считали сторонники К. Поппера, а процесс дискретный, связанный с этапами революций как перерывов в постепенном, «нормальном» накоплении новых знаний

Т Кун очертил своими исследованиями новое поле проблем философии науки, и в этом его бесспорная заслуга. Он обратил внимание на новые аспекты проблематики научных традиций и преемственности знаний. В эпохи научных революций когда меняется стратегия исследований происходит ломка традиций. В этой связи возникает вопрос: как соотносятся новые и уже накопленные знания и как обеспечивается преемственность в развитии науки, если принять во внимание научные революции?

Заслуга Куна в том, что анализ такого рода проблем он пытался осуществить путем рассмотрения науки в качестве социокультурного феномена, подчеркивая влияние вненаучных знаний и различных социальных факторов на процессы смен парадигм.

Вместе с тем в куновской концепции исторического развития науки было немало изъянов Прежде всего в ней недостаточно четко была описана структура оснований науки которые функциони

руют в нормальные периоды в качестве парадигм и которые перестраиваются в эпохи научных революций. Даже после уточнения Куном структуры парадигмы многие проблемы анализа оснований науки остались не проясненными. Во-первых, не показано, в каких связях находятся выделенные компоненты парадигмы, а значит, строго говоря, не выявлена ее структура. Во-вторых, в парадигму, согласно Т. Куну, включены как компоненты, относящиеся к глубинным основаниям научного поиска, так и формы знания, которые вырастают на этих основаниях. Например, в состав «символических обобщений» входят математические формулировки частных законов науки (типа формул, выражающих закон Джоуля — Ленца, закон механического колебания и т. п.). Но тогда получается, что открытие любого нового частного закона должно означать изменение парадигмы, т. е. научную революцию. Тем самым стирается различие между «нормальной наукой» (эволюционным этапом роста знаний) и научной революцией. В-третьих, выделяя такие компоненты науки, как «метафизические части парадигмы» и ценности, Кун фиксирует их «остенсивно», через описание соответствующих примеров. Из приведенных Куном примеров видно, что «метафизические части парадигмы» понимаются им то как философские идеи, то как принципы конкретно-научного характера (типа принципа близкодействия в физике или принципа эволюции в биологии). Что же касается ценностей, то их характеристика Куном также выглядит лишь первым и весьма приблизительным наброском. По существу, здесь имеются в виду идеалы науки, причем взятые в весьма ограниченном диапазоне — как идеалы объяснения, предсказания и применения знаний. Недостаточно аналитическая проработка структуры парадигмальных оснований не позволила описать механизмы смены парадигм средствами логико-методологического анализа. Описание этого процесса в терминах психологии гештальтпереключения недостаточно, поскольку не решает проблему, а скорее снимает ее.

Нужно сказать, что данная проблематика была значительно более аналитично проработана в отечественных исследованиях за последние 30 лет. Результаты, полученные в этих исследованиях, будут изложены в последующих разделах книги, в частности в главе, посвященной анализу научных революций.

«Анархистская эпистемология» П. Фейерабенда

Идея несоизмеримости парадигм и влияния вненаучных факторов на их принятие сообществом по-новому ставила проблему научного открытия. Возникали вопросы о том, регулируются ли творческие акты, связанные с изменением фундаментальных понятий и пред

ставлений наук, какими-либо нормами научной деятельности, если да, то как меняются эти нормы в историческом развитии науки и существуют ли такие нормы вообще

П. Фейерабенд (1924 — 1994) дал свою довольно экстравагантную версию этой проблематики. Прежде всего он подчеркивал, что имеющийся в распоряжении ученого эмпирический и теоретический материал всегда несет на себе печать истории своего возникновения. Факты не отделены от господствующей на том или ином этапе научной идеологии, они всегда теоретически нагружены. Принятие ученым той или иной системы теорий определяет его интерпретацию эмпирического материала, организует видение эмпирически фиксируемых явлений под определенным углом зрения и навязывает определенный язык их описания

По мнению Фейерабенда, коммулятивистская модель развития науки, основанная на идее накопления истинного знания, не соответствует реальной истории науки, а представляет собой своего рода методологический предрассудок. Старые теории нельзя логически вывести из новых, а прежние теоретические термины и их смыслы не могут быть логически получены из терминов новой теории. Смысл и значение теоретических терминов определяются всеми их связями в системе теории, а поэтому их нельзя отделить от прежнего теоретического целого и вывести из нового целого.

В данном пункте Фейерабенд справедливо подмечает особенность содержания теоретических понятий и терминов. В них всегда имеется несколько пластов смыслов, которые определены их связями с другими понятиями в системе теории. К этому следует добавить, что они определены не только системой связей отдельной теории, но и системой связей всего массива взаимодействующих между собой теоретических знаний научной дисциплины и их отношениями к эмпирическому базису. Но отсюда следует, что выяснить, как устанавливаются связи между терминами старой и новой теории, можно только тогда, когда проанализированы типы связей, которые характеризуют систему знаний научной дисциплины, и как они меняются в процессе развития науки. В принципе такой анализ проделать можно[24]. И он свидетельствует, что между новыми и старыми теориями и их понятиями (терминами) существует преемственная связь, хотя и не в форме точного логического выведения всех старых смыслов из новых. Так что в своих утверждениях против преемственности знаний Фейерабенд был прав лишь частично. Но из этой частичной правоты не следует вывод о полном отсутствии преемственности. Из квантовой механики логически нельзя вывести все смыслы понятий классической механики. Но связь между их понятиями все же имеется.

---

[24] См., напр.: *Степин В.С.* Теоретическое знание. М., 2000 (2-е изд. М., 2003).

Она фиксируется принципом соответствия. Нужно принять во внимание и то обстоятельство, что вне применения языка классической механики (с наложенными на него ограничениями) в принципе невозможна формулировка квантовой механики.

В процессе исторического развития научной дисциплины старые теории не отбрасываются, а переформулируются. Причем их переформулировки могут осуществляться и до появления новой теории, ломающей прежнюю картину мира. Примером могут служить исторические изменения языка классической механики. Первозданный язык ньютоновской механики сегодня не используется. Используются языки, введенные Л. Эллером, Ж. Лагранжем и У. Гамильтоном при переформулировках механики Ньютона. Термины языка квантовой механики могут сопоставляться с терминами гамильтоновской формулировки классической механики, но не с языком, на котором описывал механическое движение создатель механики Ньютон.

Отбросив идеи преемственности, Фейерабенд сосредоточил внимание на идее размножения теорий, вводящих разные понятия и разные способы описания реальности. Он сформулировал эту идею как принцип *пролиферации* (размножения). Согласно этому принципу, исследователи должны постоянно изобретать теории и концепции, предлагающие новую точку зрения на факты. При этом новые теории, по мнению Фейерабенда, несоизмеримы со старыми. Они конкурируют, и через их взаимную критику осуществляется развитие науки. Принцип несоизмеримости, утверждающий, что невозможно сравнение теорий, рассматривается в самом радикальном варианте как невозможность требовать от теории, чтобы она удовлетворяла ранее принятым методологическим стандартам.

В этом пункте Фейерабенд подметил важную особенность исторического развития науки: то, что в процессе такого развития не только возникают новые понятия, теоретические идеи и факты, но и могут изменяться идеалы и нормы исследования. Он правильно пишет, что великие открытия науки оказались возможными лишь потому, что находились мыслители, которые разрывали путы сложившихся методологических правил и стандартов, непроизвольно нарушали их. Деятельность А. Эйнштейна и Н. Бора является яркой тому иллюстрацией. Здесь Фейерабендом была обозначена реальная и очень важная проблема философии науки, которую игнорировал позитивизм, — проблема исторического изменения научной рациональности, идеалов и норм научного исследования.

Однако решение этой проблемы Фейерабендом было не менее одиозным, чем ее отбрасывание позитивистами. Он заключил, что не следует стремиться к установлению каких бы то ни было методологических правил и норм исследования. Но из того факта, что меняются

тиль рациональности, вовсе не следует, что исчезают всякие нормы и регулятивы научной деятельности. В дальнейшем мы рассмотрим эту проблему более детально, а пока зафиксируем, что отказ великих ученых, например Эйнштейна и Бора, от некоторых методологических регулятивов классической физики сопровождался формированием и последующим укоренением неклассического типа рациональности с новыми идеалами и нормами исследования. Причем, вопреки мнению Фейерабенда, можно выявить преемственность между некоторыми аспектами классических и неклассических регулятивов. Фейерабенд правильно отмечает, что всякая методология имеет свои пределы. Но отсюда он неправомерно заключает, что в научном исследовании допустимо все, что «существует лишь один принцип, который можно защищать при всех обстоятельствах... Это принцип — все дозволено»[25]. Тогда исчезает граница между наукой и шарлатанством, между доказанными и обоснованными научными знаниями и любыми абсурдными фантазиями.

Свою позицию Фейерабенд именует эпистемологическим анархизмом. Эта позиция приводит к отождествлению науки и любых форм иррационального верования. Между наукой, религией и мифом, по мнению Фейерабенда, нет никакой разницы. В подтверждение своей позиции он ссылается на жесткую защиту учеными принятой парадигмы, сравнивая их с фанатичными адептами религии и мифа. Но при этом почему-то игнорирует то обстоятельство, что в отличие от религии и мифа наука самой системой своих идеалов и норм ориентирует исследователей не на вечную консервацию выработанных ранее идей, а на их развитие, что она допускает возможность пересмотра даже самых фундаментальных понятий и принципов под давлением новых фактов и обнаруживающихся противоречий в теориях.

Фейерабенд ссылается на акции убеждения и пропаганду учеными своих открытий как на способ, обеспечивающий принятие этих открытий обществом. И в этом он тоже видит сходство науки и мифа. Но здесь речь идет только об одном аспекте функционирования науки, о включении в культуру ее достижений. Отдельные механизмы такого включения могут быть общими и для науки, и для искусства, и для политических взглядов, и для мифологических, и для религиозных идей. Что же касается других аспектов бытия науки и ее развития, то они имеют свою специфику. Из того факта, что наука, религия, миф, искусство — это феномены культуры, не следует их тождества, как из факта, что Земля и Юпитер — планеты Солнечной системы, не следует, что Земля и Юпитер — одно и то же небесное тело.

[25] *Фейерабенд П.* Избранные труды по методологии науки. М., 1986. С. 158—159.

Проблема инноваций и преемственности в развитии науки (Дж. Холтон, М. Полани, С. Тулмин)

Подход к анализу науки как исторически развивающейся системы остро поставил проблему преемственности в развитии знаний. Акцент в работах Т. Куна и П. Фейерабенда на несоизмеримость парадигм и концептуальных систем требовал углубленного анализа данной проблематики. Ряд важных ее аспектов был раскрыт в работах историка и философа науки Дж. Холтона. Он показал, что в истории науки можно обнаружить сквозные тематические структуры. Они характеризуются чертами постоянства и непрерывности, «которые воспроизводятся даже в изменениях, считающихся революционными, и которые подчас объединяют внешне несоизмеримые и конфронтирующие друг с другом теории»[26]

Тематические структуры выступают своеобразной траекторией исторического развития науки. Например, идея атомистического строения вещества, взятая в ее историческом развитии, является, по Холтону, типичной тематической структурой. Она формируется еще в античной философии, а затем развивается в физике и химии. Тема атомизма была представлена в механике Ньютона, в концепции о неделимых корпускулах. Из механики она транслировалась в теорию электричества. Б. Франклин еще в эпоху, когда природа электричества связывалась с представлениями об особой жидкости — «электрическом флюиде», выдвинул идею мельчайшей дискретной порции электричества. Идея заряженных атомов как элементарной порции электричества была основой электродинамики А. Ампера, который строил свою теорию по образу и подобию ньютоновской механики. Последующие разработки темы атомистики в электродинамике были представлены теорией электронов Г. Лоренца, экспериментами Р. Милликена, а затем новыми пониманиями природы электрона в квантовой механике. Эта тематическая траектория продолжается и в современной физике элементарных частиц.

Темы, которые диктуют разные подходы и видения реальности, не являются абсолютно изолированными. Тема континуума и континуальных сред, развиваемая в полевых концепциях физики, взаимодействовала с темой атомистики. Они, согласно Холтону, образовывали своеобразную дуальную систему. В теории квантованных полей взаимодействие этих двух тем приняло новую форму — синтеза дискретного и непрерывного, выраженного в представлениях о корпускулярно-волновой природе частиц — квантов поля.

Таким образом, тема определяется не просто как некоторая устойчивая структура, а как структура уточняемая и исторически раз-

[26] *Холтон Дж.* Тематический анализ науки. М., 1981. С. 9

вивающаяся. В этом подходе изменения и новации органично увязываются с преемственностью. Дж. Холтон особое внимание уделяет ситуациям в развитии тематических структур, которые выступают точками роста нового знания. Он выявляет три главные составляющие этих ситуаций, которые должен анализировать историк науки. Первую составляющую он называет «частной наукой». Она соответствует деятельности отдельного ученого и выражает творческую активность его личности. Вторая — это «публичная наука», которая фиксируется в публикуемых научных текстах и в которой как бы стираются индивидуальные особенности ученого, его мотивации, своеобразие его личностного поиска. Эта составляющая предстает как объективное состояние научного знания данной эпохи. Третья составляющая — это широкий социокультурный контекст, выступающий в качестве среды, в которой живет и развивается наука. Историко-научные реконструкции должны раскрыть взаимодействие этих трех аспектов.

Многоплановое рассмотрение «тематических траекторий» является сильной стороной концепции Дж. Холтона. Он фиксирует, что в развитии тематических структур науки сплавлены внутринаучные и социокультурные факторы: методы и процедуры генерации новых эмпирических и теоретических знаний и влияние философских идей, мировоззренческих смыслов, особенностей коммуникаций в научных сообществах и т. п. Причем акцент делается на анализе содержательных аспектов истории науки, а социальные факторы и влияние культурного контекста включаются как компоненты, определяющие своеобразные рамки исследовательской деятельности на каждом исторически определенном этапе развития общества. Новации здесь не противопоставляются традициям и не отделяются от них, а взаимодействуют с ними.

В концепции Дж. Холтона констатируется, что в реальной деятельности ученого могут соединяться несколько тематических структур. Например, физики, развивающие идеи атомистики, и физики — приверженцы полевого подхода, одинаково исповедуют идею, согласно которой формулировки законов должны быть даны в языке математики. Эта идея может быть представлена как особая тематическая структура в ее историческом развитии. Но тогда возникают вопросы: какова типология тематических структур? Каково место каждой из них в системе развивающегося знания? Как они соотносятся друг с другом, имеется ли между ними отношение только координации или же есть и отношение субординации? Каковы их функции в науке? Ответ на эти вопросы Холтон не дает. Чтобы ответить на них, необходимо было более аналитично рассмотреть структуру научного знания, что, в свою очередь, служит необходимой предпосылкой углубленного анализа исторической динамики науки.

Осознание включенности социокультурных факторов в ткань научного исследования привело к расширению проблематики научных традиций.

Преемственность в развитии науки не ограничивается только трансляцией в культуре понятий, представлений и методов науки, их развитием, но включает в этот процесс ценности и образцы деятельности по производству научного знания.

На эти аспекты научной деятельности обратил особое внимание М. Полани (1891 — 1976), известный ученый, специалист в области физической химии, активно занимавшийся проблемами философии и методологии науки. Он резко критиковал неопозитивистские концепции научного познания и сыграл важную роль в становлении альтернативных направлений, связанных с историческим анализом науки, взятой в ее социальном контексте.

М. Полани справедливо полагал, что социальные факторы оказывают влияние на само содержание научной деятельности, что научная рациональность определяется особенностями не только исследуемых объектов, но и культурно-исторического контекста. Она может развиваться с изменениями этого контекста.

При анализе процесса человеческого познания Полани особо акцентирует наличие в нем невербальных и неконцептуализированных форм знания, которые передаются путем непосредственной демонстрации, подражания, остенсивных определений, основанных на непосредственном указании на предмет и его свойства. В научном познании такие формы знания и его трансляции также присутствуют. Их Полани обозначает терминами «неявное знание» или «личностное знание». Неявное знание связано с процессами понимания, оно включено в семантическую интерпретацию теоретических терминов. Полани подчеркивал, что в реальной практике научных сообществ ученый постепенно вживается в ту или иную принятую сообществом теорию, и в этом процессе важную роль играет авторитет лидеров сообщества, передаваемые ими неявные знания.

Сам процесс подготовки специалиста, работающего в той или иной области науки, предполагает усвоение невербализованных образцов деятельности. М. Полани отмечает, что большое количество практических занятий студентов — химиков, физиков, биологов, медиков «свидетельствует о важной роли, которую в этих дисциплинах имеет передача практических знаний и умений от учителя к ученику»[27]. Такие знания передаются непосредственно в процессе коммуникации и не нуждаются в описаниях. В научных школах лидеры оказывают влияние на других членов сообщества, предъявляя образцы деятельности, которым могут подражать, даже не осознавая этого, другие ученые.

[27] *Полани М.* Личностное знание. М., 1985. С. 89.

Полани справедливо отмечает роль невербализуемых традиций в функционировании и развитии научного знания. В ряде пунктов его концепция перекликается с концепцией Т. Куна, который особо подчеркивал роль в науке парадигмальных образцов решения задач. Но, как это часто бывает, увлеченность главной идеей своей концепции приводила Полани к спорным выводам. Он полагал, что наличие неявного знания делает малоэффективными методологические экспликации норм и стандартов обоснования знания. Хотя Полани не отрицает, что многие аспекты неявно принимаемых образцов могут быть отрефлексированы и представлены в виде методологических суждений, он не придает этим суждениям важного значения. Конечно, наличие веры и убеждения в справедливости тех или иных теорий играет свою роль в практике научного исследования (в этом пункте позиция М. Полани имеет много общего с позицией П. Фейерабенда). Но для науки не менее важна и критико-аналитическая деятельность. Одним из ее ключевых аспектов являются экспликация и описание неявно принимаемых учеными предпосылок и образцов и их критический анализ. Такой анализ особенно важен в периоды, когда происходит изменение ранее сложившихся стандартов обоснования знаний, когда в науке формируются новые идеалы и нормы объяснения и обоснования и тем самым закладываются основы нового типа научной рациональности.

Проблема исторического изменения идеалов и норм объяснения и обоснования была одной из центральных в концепции С. Тулмина. Он анализировал ее с позиций эволюционной эпистемологии. Это направление в теории познания сформировалось как распространение эволюционных идей, возникших в биологии, на область человеческого познания и знания.

В рамках этого направления можно выделить два основных подхода. Первый из них трактует общественную жизнь как продолжение органической эволюции, проявление приспособительной активности живого к окружающей среде. Подчеркивается, что биологическая эволюция продолжается с возникновением человека, и его мышление, познание, культура выступают эволюционными приобретениями, средствами и способами, организующими взаимоотношение человека с природной средой.

Второй подход выводит за скобки онтологические аспекты эволюции и ограничивается только использованием биологических моделей и аналогий при анализе природы научного познания.

В постпозитивистской философии науки этот подход был представлен в работах К. Поппера и развит в концепции С. Тулмина.

С. Тулмин (1922 — 1997) был учеником Л. Виттенштейна. На него решающее влияние оказали работы позднего Виттенштейна. В них был осуществлен поворот от стремления конструировать идеальный

язык, в терминах которого должно описываться научное знание, к исследованию «языковых игр» естественного языка. Витгенштейн развил идею, согласно которой значение слова не просто является указанием на некоторый объект. Это возможно только в отдельных случаях. Но в языке слова многозначны, и их значение задается их употреблением в определенном контексте (языковой игре) в соответствии с некоторыми языковыми правилами. С. Тулмин стремился выделить с позиций концепции языковых игр связь науки с концептуальным мышлением эпохи, с культурной традицией.

Философия науки, с его точки зрения, должна изучать структуру и функционирование научных понятий и познавательных процедур. Понятия всегда объединены в структуры, и важно выяснить, как функционируют концептуальные структуры в том или ином историческом контексте, и проследить их историческое изменение.

Изменение концептуальных структур С. Тулмин описывает в терминах динамики популяций (мутаций и естественного отбора). Понятия изменяются не каждое отдельно, а как индивиды, включенные в «концептуальную популяцию». Научные теории, согласно Тулмину, представляют собой популяции понятий. Но в качестве популяций могут рассматриваться и научные дисциплины, и отдельные науки. Инновации аналогичны мутациям, которые должны пройти через процедуры отбора. Роль таких процедур играют критика и самокритика. Тулмин подчеркивает, что процедуры отбора определяются принятыми в науке идеалами и нормами объяснения, которые складываются под влиянием культурного климата соответствующей исторической эпохи. Эти идеалы и нормы задают некоторую традицию. Тулмин называет их также программами, которые составляют ядро научной рациональности. Новообразования на уровне понятийных систем оцениваются с позиций идеалов объяснения. Последние, согласно Тулмину, выступают в роли своего рода «экологических ниш», к которым адаптируются концептуальные популяции. Но сами «экологические ниши» науки тоже изменяются под воздействием как новых популяций, так и социокультурной среды, в которую они включены.

Идея исторического изменения идеалов и норм объяснения, стандартов понимания является сильной стороной концепции С. Тулмина. Он фиксирует, что новации в системе идеалов и норм понимания и объяснения также проходят через процедуры селекции. Они принимаются, если вносят вклад в улучшение понимания и если вписываются в более широкую социокультурную среду своей эпохи. После этого могут возникать новая традиция и новая «интеллектуальная политика». В процедурах многоуровневой селекции понятий, теорий и дисциплинарных идеалов понимания и объяснения особую роль играют дискуссии в научных сообществах, влияние «научной

элиты» как своеобразного селекционера новых понятийных популяций и новых матриц понимания.

Социология науки. Проблема интернализма и экстернализма

Интерес к проблематике социокультурной обусловленности научного познания постепенно выделил ее в качестве особого предмета исследования. На этой почве активизировались исследования, представленные социологией научного знания.

Социология науки имеет достаточно прочную традицию, представленную идеями К. Маркса, Э. Дюркгейма, М. Вебера, К. Манхейма. В 50—60-х гг. XX в. в работах американского социолога Р. Мертона была предложена социологическая модель науки, которая сыграла существенную роль в ориентации современных исследований в этой области. Р. Мертон исследовал влияние на рост современной науки экономических, технических и военных факторов. Но главной областью его исследований был анализ ценностно-нормативных структур, которые определяют поведение человека науки и которые Мертон обозначил как «научный этос». В своих ранних работах он продолжил и развил подход М. Вебера к анализу социальных истоков новоевропейской науки, важнейшим из которых он считал связь зарождающейся науки с пуританской религиозной моралью. Позднее Мертон сформулировал концепцию научного этоса как набора ценностей и норм, регулирующих научную деятельность. К их числу Мертон относил универсализм, коллективизм, бескорыстность и организованный скептицизм. Эта ценностно-нормативная структура, согласно Мертону, устойчиво воспроизводится в историческом развитии науки и обеспечивает ее существование. На ее основе формируется система конкретных предпочтений, запретов, санкций и поощрений. Они, в свою очередь, конкретизируются применительно к тем или иным социальным ролям в рамках института науки. Система институциональных ценностей и норм стимулирует научный поиск, ориентирует на открытие нового. Открытие поощряется признанием коллег (званиями, почетными наградами, присвоением имени ученого сделанному им открытию и т. д.). Такого рода поощрения ценятся в науке больше, чем денежное вознаграждение.

Поскольку открытие является главной ценностью, значительное место в научных сообществах занимают приоритетные споры. Они, согласно Мертону, также регулируются научным этосом. Невыполнение совокупности этих норм порождает отклоняющееся (девиантное) поведение ученых (плагиат, шельмование конкурентов и т. п.).

В дальнейших исследованиях социологов науки было показано, что выделенные Мертоном ценности и нормы в реальной научной

деятельности могут в конкретных ситуациях модифицироваться и даже заменяться альтернативными.

Американский социолог И. Митрофф показал на конкретном материале проведенных им исследований, что в коммуникациях сообщества в ряде конкретных ситуаций эффективными оказываются регуляторы, альтернативные тем, которые обозначил Мертон. Принцип универсализма, который предполагает оценку научных результатов в соответствии с объективными, внеличностными критериями, в реальной практике не соблюдается. Оценки учеными результатов своих коллег всегда личностны, эмоционально окрашены. К своим собственным идеям исследователь чаще всего не относится критически, как это предполагает мертоновский принцип организованного скептицизма, а отстаивает их, даже когда сообщество скептически относится к получаемым результатам. Открытость исследований, полагаемая принципом коллективизма в мертоновской характеристике научного этоса, часто нарушается режимом секретности.

М. Малкей, американский социолог науки, в своей книге «Наука и социология знания», переведенной на русский язык и опубликованной в 1983 г., отмечал несколько возможностей интерпретации исследований Мертона и Митроффа. Первый подход связан с утверждением неполноты выделенных Мертоном компонентов системы институциональных ценностей науки, второй — со скептицизмом в самом существовании таких универсальных ценностей.

Многие западные социологи науки склоняются к идее, что поскольку ценностная структура научного этоса исторически меняется и в конкретной практике научных сообществ могут применяться альтернативные ценности, сомнительно существование непреходящих, устойчивых институциональных ценностей. Этот вывод, в духе идей П. Фейерабенда, хотя и с рядом оговорок, М. Малкей также склонен считать достаточно правдоподобным. Но тогда трудно провести различие между наукой и другими формами познавательной деятельности.

Представления Мертона, бесспорно, могут уточняться. Это касается не только пересмотра и дополнения выделенных им компонентов этоса науки. Необходимо учитывать, что институциональные ценности сопрягаются со структурой познавательных идеалов и норм. Причем и в институциональном, и в познавательном компоненте ценностной структуры науки следует учитывать сложную структуру идеалов и норм. В них можно выявить три взаимосвязанных уровня смыслов: смысловой уровень, выражающий отличие науки от других форм познания, конкретизацию и дополнение этих смыслов идеями и принципами, выражающими особенности культуры той или иной исторической эпохи, и, наконец, смысловые структуры, выражающие специфику познавательной деятельности в той или иной науке (особенности

физического, химического, биологического, социально-гуманитарного исследования и соответствующие особенности регулятивов в научных сообществах). Эти особенности будут более детально рассмотрены ниже (см. «Основания науки»).

Из того факта, что в ряде конкретных ситуаций отдельные ученые не соблюдают строго и неукоснительно общие принципы научного этоса, не следует, что эти принципы не имеют регулятивной функции и вообще не нужны. Здесь примерно та же ситуация, как и в следовании принципам нравственности, высказанным в библейских заповедях. Заповедь «не убий» является идеалом, а в реальной жизни она нарушается. Есть убийства, за которые следуют самые суровые уголовные наказания, и есть убийства, например на войне, при защите страны, за которые награждают. Однако отсюда не следует, что идеал «не убий» не играет в общественной жизни никакой роли. Если этот запрет упразднить, то практически это означало бы поощрение убийства, и общество быстро превратилось бы в войну всех против всех.

Социология науки центрирует внимание на функционировании и развитии науки как социального института. В сферу ее проблематики попадают прежде всего коммуникации исследователей, организация сообществ, поведение ученых и их различные роли в сообществе, отношения между различными сообществами, влияние на науку экономических, политических факторов и т. п.

Бесспорно, эти аспекты важны для понимания науки. Но здесь возникает вопрос: достаточны ли они, чтобы выявить закономерности ее развития?

Во второй половине XX в. в западной философии и социологии науки обозначились два альтернативных подхода к исследованию исторического развития науки. Первый из них делал акцент на исследовании содержания научного познания, истории научных идей, развитии концептуального аппарата науки. Второй ориентировался на анализ влияния на науку социальных факторов, изучение деятельности и поведения ученых в научных сообществах, их коммуникаций.

Первый подход получил название интернализма, второй — экстернализма. Каждый из них имел определенные модификации, представленные «сильной» и «ослабленной» версиями. В частности, сильная версия интернализма была представлена в позитивистской традиции, которая вообще игнорировала социокультурную детерминацию научного познания. Ослабленная версия представлена рядом постпозитивистских концепций философии науки, которые признавали влияние социокультурных факторов на научное познание. Но они рассматривались как интегрированные в логику объективного роста знания (К. Поппер, И. Лакатос, С. Тулмин).

Экстерналистский подход также имел свои версии. Ослабленная версия была представлена в работах Р. Мертона. Он признавал,

что социология науки должна взаимодействовать с философией и методологией науки. Без этого взаимодействия сама по себе она не имеет средств анализа того, как развиваются научные идеи. Социология науки ставит целью выявить социальные условия и мотивы исследовательской деятельности. Она имеет свой особый предмет, отличный от предмета философии науки.

Сильная же версия экстерналистского подхода полагает, что поскольку развитие знания социально детерминировано, то социология науки поглощает проблематику философии и методологии науки. Основанием для такой точки зрения является довольно сомнительный тезис, что для роста научного знания решающими служат процедуры его социального конструирования в деятельности ученых в лабораториях, цепочки их решений и обсуждений, коммуникации исследователей, осуществляющих выбор той или иной концепции. Познавательные процедуры здесь сводятся к социальным отношениям исследователей. Эта позиция довольно четко излагается К. Кнорр-Цетиной, специалистом в области микросоциологических исследований науки. Она считает познавательное отношение «природа — научное знание» внешним для науки и не раскрывающим механизмы формирования знания. Главными характеристиками этих механизмов она полагает социальные отношения исследователей в рамках научной лаборатории.

Уязвимость подобной позиции можно проиллюстрировать следующей мысленной ситуацией. Представим себе сообщество халтурщиков, которые, получив финансирование, устраивают диспуты, обсуждения, конференции, поощряют друг друга, присваивают различные почетные титулы, а на выходе никакого нового результата не дают (сюжет, не так уж далеко отстоящий от реалий современной жизни). Микросоциолог обнаружит там все признаки отношений между исследователями, которые он полагает достаточными для генерации нового знания. Но такового знания не производится. Абстрагируясь от содержательных аспектов научной деятельности, ориентированной на познание исследуемых объектов, невозможно выявить механизмы роста научного знания.

Крайние версии как интернализма, так и экстернализма гипертрофированно выделяют только один из аспектов исследовательской деятельности. Ослабленные версии более перспективны в том отношении, что они не отрицают важности оппонирующего подхода для понимания исторического развития науки.

Противоположные подходы к анализу развития науки нашли свое выражение в историко-научных исследованиях. Длительное время в таких исследованиях доминировала интерналистская версия. История науки рассматривалась как развитие идей, теорий, концепций. В XX столетии появились работы, посвященные социальной истории

науки (Дж. Бернал, Б. Гессен, Дж. Ниддам), которые могли быть отнесены к ослабленной версии экстернализма. В настоящее время обозначенные подходы сохраняются. Вместе с тем все актуальнее становится задача разработки таких концепций развития науки, которые интегрировали бы позитивные элементы, содержащиеся как в интерналистских, так и в экстерналистских подходах.

Отечественная философия науки во второй половине XX в.

В 60-х гг. XX в. в нашей стране философия науки постепенно стала превращаться в одну из наиболее престижных областей философской деятельности. В этой области был значительно меньший идеологический контроль, чем, например, в социальной философии. Многие исследователи, активно работавшие в философии науки, имели специальное, чаще всего естественно-научное, образование. К концу 60-х гг. в стране сложилось довольно многочисленное и интегрированное сообщество философов науки. Решающую роль в его формировании сыграло взаимодействие исследований по философии естествознания, логике и гносеологии.

Существенным импульсом к активизации этих исследований были работы Б.М. Кедрова, П.В. Копнина и М.Э. Омельяновского. Они были членами АН СССР, занимали влиятельные административные должности в Академии наук. Их труды сыграли важную роль в преодолении догматического марксизма сталинской эпохи, что было необходимым условием последующих продуктивных отечественных исследований в области философии науки.

Как известно, политические кампании 50-х гг., направленные против генетики и кибернетики, нападки на теорию относительности и квантовую механику сопровождались искажением и примитивизацией марксистской философии. Идеологизированные и вульгаризированные ее версии предлагались в качестве мировоззренческого обоснования разрушительных для науки идеологических кампаний. Поэтому обращение к аутентичному марксизму было необходимой предпосылкой становления отечественной философии науки.

В исследованиях П.В. Копнина были акцентированы деятельностно-практические аспекты марксистской гносеологии, исторический подход к анализу процессов познания, идеи взаимного соответствия предмета и методов познания. С этих позиций проблема интеграции наук рассматривалась как перенос понятийных средств и методов из одной науки в другую и выработка общенаучных понятий и представлений об исследуемых объектах.

Проблема дифференциации и интеграции научного знания занимала одно из главных мест и в работах Б.М. Кедрова. Он выделил принципы, которые определяют диалектико-материалистический

подход к решению проблем философии науки. Во-первых, анализ связи предметов наук как особых состояний развития материи. Во-вторых, учет исторического развития самого научного познания, его методов, представлений и понятий, определяющих то или иное видение мира. Опираясь на предложенную Ф. Энгельсом концепцию форм движения материи и соответствующую ей классификацию наук, Б.М. Кедров модифицировал ее с учетом открытий XX в. Он отметил, что представление о механическом движении как одной из форм развивающейся материи было пережитком механистических представлений о мире. Механическое движение выступает аспектом физических процессов, но оно не имеет какого-то одного материального носителя, а характеризует некоторые общие черты физических процессов макромира. В микромире физические процессы характеризуются как квантово-механическое движение, которое также является аспектом физических процессов, относящихся к целому ряду взаимодействий — от взаимодействия элементарных частиц до образования ядер атомов, атомов и молекул. Поэтому физическая форма движения материи в микромире, согласно Б.М. Кедрову, должна рассматриваться как две формы — атомно-физическая и молекулярно-физическая. Между ними находится химическая форма движения, изучаемая в системе химических дисциплин. Квантово-механическое описание относится не только к атомно-физической, но и к химической форме движения (учитывая возникновение квантовой химии). Б.М. Кедров выделил также геологическую форму движения, соответствующую формированию планет в ходе космической эволюции. Система наук о Земле, по его мнению, изучает именно эту форму движущейся материи. Предложенная Б.М. Кедровым классификация породила ряд дискуссий по проблеме развития форм движения и соответствующих форм материи. Продуктивным аспектом этих дискуссий стала разработка категорий «материя», «движение», «пространство» и «время» с учетом достижений естествознания XX в. (работы С.Т. Мелюхина, Н.Ф. Овчинникова, Р.А. Аронова, Я.Ф. Аскина и других).

Другой важной областью исследований Б.М. Кедрова были процессы научного открытия, развития понятий и методов научного познания. В этой области уже в середине 60-х гг. XX в. он продемонстрировал эффективность тесной связи философии и истории науки.

Анализ научного открытия Б.М. Кедров проводил на конкретном материале истории химии, выявляя связь логико-методологических и социально-психологических аспектов научного познания. Его реконструкция открытия Д.И. Менделеевым периодического закона была вариантом ставших впоследствии модными в западной философии и истории науки так называемых «кейс стадиес». В этом типе исследований определенный фрагмент истории науки изучается ком

плексно — как формирование нового знания в контексте взаимодействия логико-методологических, психологических, социокультурных и личностных факторов.

Одно из центральных мест в отечественной философии в 60-х гг. занимала проблема взаимосвязи философии и науки. Преодоление догматического марксизма 40—50-х гг. стимулировало разработку фундаментальных философских категорий под углом зрения достижений науки. Особую роль сыграло осмысление открытий квантово-релятивистской физики. В работах М.Э. Омельяновского была сформулирована исследовательская программа в форме двух взаимосвязанных задач: во-первых, выяснения того, что дала современная физика для развития философских категорий, во-вторых, анализа тех методологических идей и регулятивов, выработанных философией, которые важны для развития физики XX в. С этих позиций М.Э. Омельяновский проанализировал категорию реальности. Он отмечал важность различения понятий «объективная реальность», «эмпирическая реальность» и «абстрактная реальность». Первое понятие обозначает объективный мир, изучаемый в науке, второе — тот аспект реальности, который дан на уровне явлений в форме эмпирических знаний (наблюдений и фактов), третье — выражает сущностные отношения, системно-структурные представления об изучаемых объектах, которые определены теоретическими законами и моделями.

С учетом этих различений М.Э. Омельяновский проанализировал роль принципа наблюдаемости в современной физике. Он одним из первых в нашей литературе обратил внимание на идею А. Эйнштейна о том, что наблюдаемое и ненаблюдаемое определяются теоретическим видением реальности, которое очерчивает предметную область исследования. Принцип наблюдаемости применяется как регулятив не при выдвижении гипотез, а как метод их эмпирического обоснования, установления связи теоретических величин с опытом.

Важной вехой в развитии отечественной философии науки стали активизация логических исследований и применение современных логических средств к анализу научного познания. В становлении этого подхода особая роль принадлежала А.А. Зиновьеву. В нашей философии 40—50-х гг. была своеобразная настороженность по отношению к математической логике, которую рассматривали только как область математики. Что же касается использования ее средств при анализе познавательных процессов, то это расценивалось как уступка позитивизму. Для этой цели полагалось применение диалектической логики и как вспомогательного средства — традиционной формальной логики. Математическая логика считалась применимой только к сфере сложившегося знания, но не к анализу процессов развития знаний. Решение этих задач относили к компетенции диалектической логики.

Этот подход был поставлен под сомнение еще в начале 50-х гг. XX в. в диссертации А.А. Зиновьева Ее автор показал, что деклара ции о развитии понятий в «Капитале» через диалектическое проти воречие (а не через формально-логическое) не соответствуют реаль ным фактам. Развитие знаний осуществлялось через обнаружение логических парадоксов и их снятие путем переопределения понятий. Уже отсюда следовало, что разработка логических средств обнару жения парадоксов выступает одним из важных аспектов методоло гии науки Последующие работы А.А. Зиновьева в области логики и методологии стимулировали как собственно логические исследова ния (в том числе и в таких новых направлениях, как многозначные логики), так и использование выработанных логических средств при анализе научного знания

Отечественные разработки философии науки к концу 60-х гг. обрели развитый и многоаспектный характер. В этой области возникли оригинальные школы и профессиональные сообщества исследователей. Несколько из них было в Москве. «Московский методологический кружок», лидером которого стал Г П Щедровицкий, активно разрабатывал широкий круг проблем теории деятельности. Деятельностный подход к анализу науки органично соединялся с анализом рефлексии и с исследованиями семиотики культуры Важную роль в этом синтезе сыграли работы Г.П. Щедровицкого, Э.Г Юдина и В.А. Лефевра.

В Институте философии АН СССР (ИФАН) активно анализировались на материале конкретных областей науки философские след ствия ее новейших достижений (Л.Б Баженов, Ю.В Сачков, И А. Ак чурин, Ю.Б. Молчанов, Р.С. Карпинская, В.В. Казютинский, И.К. Ли сеев и другие). Эти исследования были тесно связаны с разработками гносеологических и логико методологических проблем науки (В А Лекторский, И В Кузнецов, В С Швырев, Е А Мамчур Е П Никитин, Л.А. Никифоров, Д.П Горский, Г.И. Рузавин, В.С. Тюхтин, И.П. Меркулов, В.Н. Порус, И.Т. Касавин, Н.С. Автономова и дру гие) Сформировалась успешно работающая кооперация логиков Института философии и Московского университета (В.А. Смирнов, Е А. Сидоренко Е.Д. Смирнова, Е.К. Войшвило, В.С Меськов, позднее А.С Карпенко, В А. Бочаров, В И. Маркин и другие) Их разработки логического инструментария анализа науки успешно применялись при решении логико-методологических проблем математики, естественных и социальных наук.

Важную роль в развитии новых подходов в философии науки, связанных с синтезом науковедческих и историко-научных исследований, сыграло сообщество философов и историков науки, сложившееся в 60 70-х гг. в Институте истории естествознания и техники (ИИЕТ) АН СССР (Б Г Кузнецов, С Р Микулинский, Н И Родный, М.Г. Ярошевский, Н.Ф. Овчинников П.П. Гайденко, М.К. Мамардаш

вили, А.В. Ахутин, Б.Г. Юдин, А.П. Огурцов, В.Ж. Келле, А.А. Печенкин, В.Л. Рабинович, И.В. Кузнецов, Ю.И. Соловьев, Г.В. Быков, В.П. Визгин, Г.М. Идлис, Вик.П. Визгин, Т.Б. Романовская, А.В. Постников, Э.Н. Мирзоян, Э.Н. Колчинский, Е.Б. Музрукова, В.Н. Гутина, Ф.О. Хайтун, Л.А. Маркова, И.С. Тимофеев, Н.И. Кузнецова).

Интеграции философии науки с историко-научными исследованиями способствовала также работа научного кружка В.С. Библера (в него входили некоторые из вышеперечисленных сотрудников ИИЕТа.

Наконец, среди исследовательских сообществ, оказавших стимулирующее воздействие на становление новых подходов к философии науки, следует выделить кооперацию философов, логиков и специалистов в конкретных областях науки и техники, занимавшихся системными исследованиями (И.Б. Блауберг, В.Н. Садовский, Э.Г. Юдин, А.А. Малиновский, Э.М. Мирский, Ю.А. Шрейдер, Г.Н. Поваров, Ю.А. Урманцев и другие).

Московские исследовательские коллективы философов, логиков и методологов наук взаимодействовали друг с другом и со школами в других городах страны. В этом взаимодействии активно участвовали и внесли существенный вклад в разработку проблем философии науки исследователи не только ИФАН, ИИЕТа, но и МГУ, других московских вузов и академических учреждений (В.А. Готт, А.Ф. Зотов, Б.С. Грязнов, В.И. Купцов, А.И. Ракитов, Э.М. Чудинов, В.Д. Урсул, Л.М. Косарева, позднее А.Г. Барабашев, В.В. Миронов и другие).

Кроме нескольких московских научных школ и исследовательских сообществ возникли и другие школы, успешно работавшие в области философии и методологии науки. Сложилась оригинальная ленинградская школа (В.А. Штофф, В.П. Бранский, А.С. Кармин, М.С. Козлова, М.В. Мостепаненко, А.М. Мостепаненко, Ю.Н. Солонин, Э.В. Караваев, Б.В. Марков и другие).

Продуктивно работала киевская школа (М.В. Попович, С.Б. Крымский, А.Т. Артюх, П.И. Дышлевый, Н.П. Депенчук, В.М. Найдыш, В.И. Кузнецов, В.Л. Храмова, В.С. Лукьянец, И.С. Добронравова, А.Е. Конверский и другие).

В конце 60 – начале 70-х гг. известность приобрела новосибирская школа, соединявшая разработку вопросов динамики науки с социокультурной проблематикой (М.А. Розов, И.С. Алексеев, С.С. Розова, Л.С. Сычева и другие).

Внесли свой вклад в развитие философии науки томские философы (А.К. Сухотин, В.В. Чешев, позднее И.В. Черникова и другие).

В Ростове оригинальные разработки в области философии науки и науковедения осуществила школа М.К. Петрова, там же активно проводились исследования философских проблем естествознания (Ю.А. Жданов, Л.А. Миносян и другие).

Вклад в разработку проблем философии науки внесла и казахская школа философов (Ж.М. Абдильдин, А.Н. Насанбаев, Г.А. Югай и другие).

В конце 60 — начале 70-х гг. сложилась минская школа философии науки, лидером которой признают автора этой книги (В.С. Степин, Л.М. Томильчик, А.И. Зеленков, А.Н. Елсуков, Е.В. Петушкова, Л.Ф. Кузнецова, Я.С. Яскевич и другие). В исследованиях этой школы детальный анализ структуры и динамики научного знания проводился на конкретном материале истории науки и был связан с историческими реконструкциями становления ключевых теорий и концепций физики, биологии и социальных наук.

В 70-х гг. начали складываться экстерриториальные неформальные сообщества исследователей, работающие в отдельных областях философии науки по принципу «незримого колледжа». Прежде всего это было сообщество логиков, ориентированных на разработку методологии математики, а впоследствии и на проблемы методологии компьютерных наук (кроме перечисленных выше логиков Института философии и Московского университета, в этом сообществе активно работали Ю.Л. Ершов, В.К. Финн, Е.Е. Ледников, А.И. Уемов, В.В. Целищев и другие). Возникает неформальное сообщество философов техники (В.Г. Горохов, В.М. Розин, Б.И. Иванов, В.В. Чешев, О.Д. Симоненко и другие).

Начали формироваться в качестве особого направления исследования по философии и методологии социально-гуманитарных наук (работы А.И. Ракитова, В.Ж. Келле, В.Г. Федотовой, Л.А. Микешиной, М.С. Кагана, В.М. Розина, в конце 80-х гг. — Н.С. Розова, В.Г. Кузнецова и других).

Выделились в специальную область философии и социологии науки исследования институциональных форм научного познания в их исторической эволюции (Э.М. Мирский, А.М. Кулькин, Н.В. Мотрошилова, Т.Б. Длугач, М.Г. Ярошевский, Е.З. Мирская, А.П. Огурцов и другие).

Дифференцировались исследования по философии естествознания. Сложилось широкое неформальное сообщество исследователей философских и методологических проблем физики, в котором активную роль играли не только философы (Ю.В. Сачков, Л.Б. Баженов, И.А. Акчурин, Е.А. Мамчур, И.С. Алексеев, Э.М. Чудинов, С.В. Илларионов, В.С. Степин, О.С. Разумовский, А.А. Печенкин, Б.Я. Пахомов, А.С. Кравец, А.И. Панченко и другие), но и известные физики (Ф.А. Фок, В.Л. Гинзбург, Я.А. Смородинский, Е.Л. Фейнберг, М.В. Волькенштейн, Г.Б. Жданов, В.С. Барашенков, Д.С. Чернавский и другие).

В консолидации сообщества исследователей философских и методологических проблем биологии важную роль сыграла кооперация, с одной стороны, философов (И.Т. Фролов, Р.С. Карпинская,

И.К. Лисеев, Н.Т. Абрамова, Э.В. Гирусов, В.Г. Борзенков, В.И. Кремянский, А.С. Мамзин и другие), а с другой — биологов и историков биологии (К.М. Завадский, Н.П. Дубинин, С.В. Мейен, П.Ф. Рокицкий, Ю.В. Чайковский, Э.И. Колчинский и другие).

Разнообразие школ сочеталось с интегративными тенденциями совместного обсуждения результатов исследования и установления исследовательских коммуникаций между участниками сложившихся научных сообществ. В этом процессе активную роль играли журналы «Вопросы философии» и «Философские науки», а также научно-организационная деятельность созданного в 70-х гг. Совета по философии и социальным проблемам науки и техники АН СССР. С середины 70-х гг. Совет возглавил известный философ И.Т. Фролов. Его работы способствовали продуктивному расширению тематики философии науки. Известные исследования И.Т. Фролова по философским проблемам биологии были дополнены широким контекстом анализа этики науки и глобальных проблем современной цивилизации. Он был одним из первых исследователей, начавших анализировать глобальные проблемы и их влияние на характер научно-технического развития. Благодаря деятельности И.Т. Фролова сформировались новые исследовательские программы изучения связей науки и высоких технологий, тенденций синтеза естественно-научного и гуманитарного знания, анализа этоса науки и новых этических проблем научного творчества.

Научно-организационная деятельность возглавляемого им Совета была основополагающим фактором проведения ряда всесоюзных и международных конференций и конгрессов, придавших новый импульс исследованиям по философии науки. Это всесоюзные совещания 70—80-х гг. по философским проблемам естествознания, в которых наряду с философами принимали активное участие и выдающиеся естествоиспытатели страны (В.А. Фок, В.Л. Гинзбург, Н.Н. Семенов, В.А. Анохин, А.И. Берг, Вл.А. Энгельгардт, В.А. Амбарцумян, А.М. Амосов, В.М. Глушков, П.С. Симонов, А.А. Марков и другие), а также Международный конгресс по логике, методологии и философии науки в Москве (1987), наконец, уже в 90-х гг. — VII Международный философский конгресс, проведенный в Москве (1993).

Заметную роль в расширении и консолидации сообщества философов науки сыграли школы молодых ученых, регулярно проводившиеся в 70—80-х гг. Ряд их участников стали впоследствии известными исследователями в области философии науки (Р.М. Нугаев, В.А. Бажанов, В.И. Курашов, И.В. Черникова, В.Г. Торосян и другие). В 80 — начале 90-х гг. в ряде ведущих вузов страны создаются специализированные кафедры философии и методологии науки. Сегодня наиболее известные среди них кафедры Московского и Санкт-Петербургского университетов являются центрами не только подготов-

ки молодых специалистов, но и разработки широкого спектра философско-методологических исследований

Таким образом, даже эскизный обзор институциональных и коммуникационных аспектов деятельности отечественных философов науки свидетельствует о разнообразии и широте этого течения.

В начале 90-х гг., после распада СССР, появились оценочные суждения, согласно которым в нашей философии не было никаких достижений, что она была оторвана от мировой философской мысли и все надо начинать с нуля. Такого рода суждения можно встретить даже в философских учебниках и энциклопедических словарях того времени. Они были чисто идеологическим феноменом, возникшим в русле огульной критики мировоззрения советской эпохи. То, что в советскую эпоху считалось позитивным, автоматически объявлялось негативным, знак «плюс» заменялся на знак «минус». Но подобные утверждения, впрочем не требующие сколько-нибудь серьезной мыслительной работы, не выдерживают критики при обращении к реальным фактам. Показательно, что известный американский историк науки, профессор Массачусетского технологического института (Бостон) Лорен Грэхэм свое фундаментальное исследование исторического развития философии науки в СССР завершил обобщающим выводом о том, что данная область исследований в нашей стране является «впечатляющим интеллектуальным достижением»[28], что «по универсальности и степени разработанности диалектико-материалистическое объяснение природы не имеет равных среди современных систем мысли»[29].

Сопоставление отечественных и западных исследований показывает, что мы смогли не только провести конструктивную критику позитивистской и постпозитивистской философии науки, ассимилировать наиболее продуктивные их достижения, но и получить новые, принципиально важные результаты. Многие из них, в том числе и полученные автором данной книги, будут более детально представлены в последующем изложении. Здесь же я обозначу их в общем виде[30].

1. В отечественных исследованиях 60—80-х гг. значительно более глубоко, чем в западной философии, проанализирована проблема взаимодействия философии и науки. Доминирование позитивистских концепций в западной философии длительное время исключало эту проблематику из историко-научных и философско-методологических исследований. Напротив, критическое отношение к позити

[28] *Грэхэм Л.* Естествознание, философия и науки о человеческом поведении в Советском Союзе. М., 1991. С. 415.

[29] Там же.

[30] Подробный и обстоятельный анализ истории отечественной философии науки и ее достижений дан в книге Е.А. Мамчур, Н.Ф. Овчинникова, А.П. Огурцова «Отечественная философия науки: предварительные итоги» (М., 1997).

визму активизировало отечественную разработку данной тематики. Вначале на конкретном историческом материале была прослежена эвристическая роль философских идей в становлении фундаментальных научных теорий. Следующим этапом стало обоснование этой роли, выяснение необходимости предварительно введенных категориальных матриц для теоретического осмысления новых типов объектов, осваиваемых в фундаментальных теоретических исследованиях. Наконец, удалось выявить механизмы формирования таких матриц в философской деятельности, раскрыть двоякую функцию философских знаний в научном исследовании — эвристическую, способствующую рождению новых научных идей, и функцию обоснования, обеспечивающую включение фундаментальных достижений науки в поток культурной трансляции.

2. В наших исследованиях 70-х гг. более детально, чем в аналогичных западных работах, проанализирована структура научного знания. Было показано, что представление о сети теоретических конструктов, относительно которых формулируются теоретические высказывания, является лишь первым приближением описания содержательной структуры теории. Определены уровни организации теоретических конструктов, связи между этими уровнями и их связи с эмпирическими знаниями. Установлены корреляции между операциональным и объектным смыслами эмпирических и теоретических высказываний. Особое внимание уделялось анализу научной картины мира как специфической формы теоретического знания. Эта форма знания в западной философской литературе длительное время вообще отсутствовала, в постпозитивизме она в лучшем случае была лишь обозначена в отдельных работах. Что же касается отечественных исследований, то здесь мы значительно продвинулись в аналитической разработке данной проблематики: поставлена и решена задача нахождения признаков, отличающих научную картину мира от теории, выяснены содержательная структура картины мира, ее связи с теориями и опытными фактами. Кроме того, выяснена типология научных картин мира, проведено различение трех их основных типов: а) специальных научных картин мира (дисциплинарных онтологий); б) естественно-научной и социально-научной картины мира; в) общенаучной картины мира.

В отечественных исследованиях аналитически прослежены функции картины мира в научном познании: ее функционирование как исследовательской программы эмпирического и теоретического поиска, ее функции как интегратора научного знания, ее роль в объективации результатов исследования и их включения в культуру.

Довольно обстоятельно выделены и проанализированы в качестве компонентов оснований науки идеалы и нормы исследования и философские основания науки. Здесь также нами осуществлена бо-

лее глубокая проработка соответствующей проблематики, чем в западной философии науки. Это касается типологии идеалов и норм и их содержания, процессов их трансформации в историческом развитии науки. Важными результатами стали проведенное различение между философскими основаниями науки и остальным массивом развивающегося философского знания и анализ смены философских оснований в процессе исторического развития научного знания.

В итоге всех этих исследований структуры науки выявилась неадекватность традиционного подхода к анализу научного знания, когда в качестве единицы анализа рассматривалась отдельно взятая научная теория и ее отношение к опыту. Такой подход, казавшийся очевидным, неявно предлагал образ научного знания как простой системы, свойства которой однозначно определяются свойствами ее элементов (теорий и фактов). Но теоретическое знание относится к другому, более сложному типу — исторически развивающихся систем. Адекватным этому системному представлению является выбор в качестве единицы методологического анализа не отдельной теории, а научной дисциплины как системы развивающихся теорий, рассмотренных в их взаимодействии между собой и опытом, а также включенных в междисциплинарные взаимодействия.

3. Новые результаты были получены при логическом анализе процедур развертывания теории. Показано, что наряду с гипотетико-дедуктивным методом при построении теорий применяется генетически конструктивный метод, основанный на оперировании абстрактными объектами. При развертывании теорий опытных наук этот метод доминирует. Теория, как справедливо отмечал Т. Кун, развертывается путем решения задач в соответствии с образцами, включаемыми в ее состав. Здесь возникали проблемы структуры образцов и их генезиса. Генетически конструктивный подход позволил решить обе эти проблемы, и приоритет этих решений принадлежал отечественной философии науки.

4. Разработанные представления о структуре научного знания позволили выявить новые принципиально важные аспекты его роста. Прежде всего это касается логико-методологических оснований процесса выдвижения гипотез. В позитивистской и постпозитивистской литературе выдвижение гипотезы рассматривалось с позиций преимущественно психологии, но не логики открытия. В нашей литературе были выяснены необходимые логические процедуры этого процесса, роль научной картины мира в постановке проблем и выборе средств построения гипотез, функции аналоговых моделей и трансляции абстрактных объектов как способа формирования гипотетического ядра будущей теории. В позитивизме логика открытия и логика обоснования резко противопоставлялись друг другу. В конечном счете это привело к отказу от анализа логики открытия. В отечественных

исследованиях эти два аспекта становления теории анализировались в их взаимосвязи. Наши исследователи открыли ранее неизвестную и не описанную в зарубежной философии процедуру конструктивного обоснования гипотетических моделей. Было прослежено, как формируется благодаря многократному применению этой процедуры эмпирическая интерпретация математического аппарата теории, происходит переопределение ее понятий и развитие ее концептуального аппарата.

5. Более глубоко, чем в западной философской литературе в 70-80-х гг., проанализированы ситуации научных революций, выявлена типология научных революций, а в их анализе учтены междисциплинарные взаимодействия и роль социокультурных факторов. Тип научной революции, связанный с междисциплинарными «парадигмальными» прививками без возникновения предварительных «аномалий и кризисов», в западной литературе практически не анализировался. Такой анализ детально проведен в отечественных исследованиях.

6. Анализ научных революций соединялся у нас с исследованиями типов научной рациональности и их исторического развития. Исследования научной рациональности осуществлялись в двух аспектах: во-первых, как анализ изменения научной деятельности в связи с освоением различных типов системных объектов и, во-вторых, как анализ изменений широкого социокультурного контекста, фундаментальных ценностей, составной частью которых выступает научная рациональность. Такой подход позволил осмыслить современные изменения научной рациональности и зафиксировать возникновение постнеклассической науки.

Перечисленные результаты касаются общих проблем философии науки. Но ими не ограничивается вклад отечественных исследователей в развитие этой области знания. Не менее значимыми стали исследования философско-методологических проблем конкретных наук — физики, химии, биологии, технических, социальных и гуманитарных наук. В последние годы интенсивно развивается философско-методологический анализ междисциплинарных исследований. Этот тип исследований в современных ситуациях все более тесно связывается с изучением объектов, представляющих собой сложные саморазвивающиеся системы. Поскольку такие системы обладают синергетическими характеристиками, в их философско-методологическом освоении важную роль играют методологические проблемы синергетики. Они выступают аспектом методологии постнеклассической науки. В середине 90-х гг. сложилось расширяющееся сообщество философов, математиков и естествоиспытателей, ориентированных на разработку данной проблематики (С.П. Курдюмов, Г.Г. Малинецкий, Д.С. Чернавский, В.И. Аршинов, В.Г. Буданов, Е.Н. Князева, Л.В. Лесков, И.С. Добронравова, М.С. Каган, В.П. Бранский и другие).

Становление постнеклассического типа научной рациональности расширяет проблематику философии науки. В ней наряду с уже традиционными гносеологическими и методологическими аспектами акцентируются аксиологические проблемы. Возникают вопросы о ценностном статусе науки в современной культуре, о возможных изменениях структуры ценностей современной цивилизации и о судьбах научной рациональности. Все эти проблемы активно обсуждаются на современном этапе развития отечественной философии науки.

Глава 2

ПОЗНАНИЕ. ОБЩЕСТВО. КУЛЬТУРА

Научное познание, как и другие виды познавательной деятельности (обыденное познание, философское осмысление мира, художественное и религиозное освоение действительности) обусловлено всей системой взаимодействий человека с миром. Познание включено в эту систему в качестве важного компонента. Оно развивается в контексте исторического развития общества, и, чтобы понять его природу, его особенности и историческую динамику, необходимо рассматривать познание как социально обусловленный процесс. Но в таком случае возникает новая проблема — понять, как осуществляется и развивается социальная жизнь людей, как она определяет на разных этапах своей истории состояние и особенности познавательной деятельности.

Различные подходы к решению этой проблемы вырабатывались на протяжении многих столетий, ею занимались различные школы и направления философии, социологии, исторической науки. Определенный вклад в ее разработку внесла и марксистская философия, обосновав концепцию общества как целостной исторически развивающейся системы. Вместе с тем ряд аспектов социальной жизни, в частности связанных с ролью знаковых систем культуры в социальной динамике, не были проанализированы в рамках марксистской теории общества. Они были исследованы в конце XIX и в XX столетии немарксистскими течениями в философии, и эти важные результаты также необходимо использовать при построении современных моделей социального развития.

Среди множества теоретических моделей разной степени общности, характеризующих различные стороны социальной жизни, ее состояния, структуры и институты, особое место занимают обобщенные представления о системной организации и динамике общества. Такие представления являются особой формой теоретического знания — научной картиной социальной реальности, которая выступает важнейшим аспектом общенаучной картины мира[1].

---

[1] В последующем изложении мы более детально проследим, какова структура научной картины мира, ее типология и функции в научном исследовании (см. гл. 4 «Структура научного познания». Раздел «Основания науки»).

Картина социальной реальности не претендует на описание всех деталей социальной жизни людей Она схематизирует многообразие социальных явлений и процессов, выделяя их предельно общие сущностные характеристики. Множество конкретных теорий и фактов различных социально-гуманитарных дисциплин постоянно соотносятся с картиной социальной реальности. В свою очередь она развивается под влиянием накапливаемого в науке эмпирического и теоретического материала. Чтобы осуществлялось такое развитие, картина социальной реальности должна быть открыта для критики

В настоящее время существуют различные подходы к построению картины социальной реальности и различные версии этой картины. Они конкурируют между собой Если использовать терминологию Т. Куна, эту ситуацию можно охарактеризовать как конкуренцию парадигм Однако их несовместимость не является абсолютной. В них можно выделить общее содержание. Во всех современных научных представлениях об обществе как целостной системе выделены три основных блока а) экономика; б) система социальных связей людей и соответствующие социальные институты, в) культура.

Проблема состоит в выявлении взаимосвязей этих подсистем и их функций в социальной жизни. Подход к решению данной проблемы определен философско-антропологической концепцией отношения человека к миру

Человеческая жизнедеятельность развертывается в трех основных отношениях человека к миру. а) отношение к природе и искусственно созданной человеком природной среде, в которой непосредственно протекает человеческая жизнь, б) отношение к другим людям, к социальным коллективам; в) отношение к духовному миру, в котором аккумулируется как индивидуальный опыт человека, так и общественный исторический опыт поколений. Представление об обществе как целостной системе предполагает характеристику этих трех основных сфер человеческого мира.

Неорганическое тело цивилизации

Человек является продуктом космической эволюции, он включен в природу в качестве особого компонента, и его жизнедеятельность предполагает непрекращающееся взаимодействие с окружающей природной средой В отличие от животных, которые адаптируются к природной среде, потребляя ее в предметных формах созданных самой природой в ходе естественной эволюции, человек целенаправленно изменяет природу, формируя необходимые для себя объекты и

процессы, чаще всего не возникающие в естественной эволюции природы и даже маловероятные для этой линии эволюции, хотя и не противоречащие законам природы).

Основой взаимодействия человека с природой является практическая деятельность, в процессе которой он присваивает вещество и энергию природы, преобразуя их в формы, пригодные для своего потребления.

Чтобы целенаправленно изменять исходный материал природы, человеку необходимы особые средства, которые служат проводниками его воздействия на преобразуемый предмет и представляют собой усилители его естественных органов. Орудия и средства, применяемые в производственной деятельности (станки, машины, энергетические установки, компьютерные системы и т. п.), многообразные предметы бытовой техники от простейших (стол, стул, нож, ложка, вилка, посуда) до более сложных, возникших на современном уровне развития цивилизации (телевизор, холодильник, персональный компьютер), гидростанции, заводы, дома и города, дороги и транспортные средства — все это многообразие созданного человеком предметного мира (второй природы) функционально служит своеобразным продолжением и дополнением человеческого тела. Только благодаря постоянному взаимодействию с этим миром, его воспроизводству и развитию возможна человеческая жизнь. К. Маркс образно характеризовал этот мир освоенных человеком природных объектов как «неорганическое тело человека». Такая характеристика является не просто метафорой. Она выражает понимание человека как существа, бытие которого определено его особой телесностью, включающей два взаимосвязанных компонента: биологическую организацию человеческого тела и его «неорганическое тело».

Идею двухкомпонентной системы человеческой телесности развивали, наряду с К. Марксом, и другие мыслители эпохи первой промышленной революции и последующей индустриализации.

Американский естествоиспытатель и философ Бенджамин Франклин определял человека как животное, делающее орудия. Современник К. Маркса немецкий философ техники Э. Капп разрабатывал концепцию созданной человеком предметной среды (второй природы) как особой экстериоризации органов человеческого тела. Простые орудия, согласно Каппу, представляют собой органопроекции (мотыга, кирка, лопата — искусственная рука с железной кистью, позволяющая копать и разрыхлять землю; молоток — железный кулак и т. п.)[2]. Но и более сложные технические устройства Капп рассматривает как усиление и дополнение естественных органов чело-

[2] См.: *Капп Э.* Роль орудий в развитии человечества. М., 1925. С. 100—101.

веческого тела (телеграф как продолжение нервной системы, железные дороги — «сосудистая система общества», аналогичная системе кровообращения)[3].

Идеи Э. Каппа развивал также русский философ, инженер и священник Павел Флоренский. Он отмечал, что объекты создаваемого человеком предметного мира могут быть представлены в качестве своего рода проекций человеческого тела. К ним относятся в первую очередь технические устройства, усиливающие возможности человека, например, механические орудия и машины как усилители костно-мускульной системы человека, телескопы, микроскопы, звукоусилители, звукотрансляторы и т. п., выступающие проекциями органов зрения и слуха, музыкальные инструменты как органопроекции гортани. Дом, человеческое жилище П. Флоренский также рассматривает в качестве своеобразного продолжения и проекции тела человека. Дом трактуется им как «синтетическое орудие», объединяющее все орудия, которыми мы пользуемся в повседневной жизни. Он подобен человеческому телу, объединяющему различные по функциям органы. Части домашнего оборудования, согласно П. Флоренскому, выступают проекцией человеческих органов: водопровод соответствует кровеносной системе, электрические провода звонков и телефонов — нервной системе, печь и дымовая труба — легким и горлу и т. п.[4]

Во всех этих подходах материальное бытие человека не сводится только к функционированию его биологического тела как части естественной природной среды. Оно включает две взаимосвязанные компоненты: биологическое тело и систему его искусственных органов (фрагментов «второй природы» — искусственно созданной человеком среды), посредством которой он адаптируется к окружающей естественной природной среде.

Понимание человеческой телесности как двухкомпонентной системы позволяет в новом свете рассмотреть и само развитие человека.

Как известно, эволюция живых организмов связана с изменением их телесной организации, формированием новых органов и их новых функций, позволяющих адаптироваться к новым условиям природной среды. Человек, как и все живые организмы, в процессе приспособления к природе изменяет свою телесную организацию. Но его тело состоит из двух компонентов. Лишь на ранних стадиях становления человека в процессе антропогенеза происходило совместное, взаимосвязанное развитие биологической организации человеческого тела и орудий труда как искусственных органов человека. Но

---

[3] См.: *Капп Э.* Роль орудий в развитии человечества. С. 122—123, 125.

[4] См.: *Флоренский П.* Органопроекция // Декоративное искусство СССР. 1969. № 12. С. 41—42.

затем в отличие от эволюции животных, которые приспосабливаются к изменяющейся внешней среде путем изменения своей биологической организации, человек (после того как он сформировался в процессе антропогенеза как homo sapiens) включается в природную среду и расширяет спектр условий своего природного бытия за счет изменения и усложнения своего «неорганического тела» (его же биологическая организация при этом практически не меняется). Тем самым биоэволюция человеческого рода переходит в особый тип эволюции — историю человечества.

Сформированные в процессе антропогенеза естественные органы человека (рука, мозг, органы чувств и т. д.) приспособлены для постоянного и универсального контакта с предметами второй природы. Только контактируя с этими предметами, индивид может включиться в трудовую и иные формы деятельности и стать частью общества. Эти контакты являются одним из условий социализации индивида.

«Неорганическое тело человека», развивающееся в процессе человеческой истории, передается от поколения к поколению, наследуется социально. Переход от первобытного состояния и варварства к цивилизации характеризуется качественными усложнениями этого «тела». Оно все более выступает как продукт общественного разделения труда, и каждый индивид застает его как исторически сложившееся «неорганическое тело цивилизации». И тогда, чтобы понять, как происходит развитие человека, необходимо выяснить, как развивается его неорганическое тело, как оно изменяется, воспроизводится и усложняется в процессе производства материальных благ.

Ассимиляция объектов природы в этом процессе осуществляется путем вычленения из природного целого некоторых его фрагментов с последующим их синтезом в необходимый человеку предмет искусственной материальной среды. Создаваемый таким путем предмет предстает как некоторая организация элементов, т. е. как системно организованный объект. В процессе исторического развития производства происходит усложнение системной организации объектов, создаваемых в качестве продуктов деятельности, что приводит к соответствующему усложнению неорганического тела цивилизации. В первую очередь это проявляется в изменении системной сложности технических устройств, поскольку среди продуктов производства важнейшее место занимают предметные комплексы, которые затем применяются в качестве искусственных органов человеческой деятельности. Изменение системной сложности техники составляет основу для последующего расширения канала потребления природы обществом, для перехода к созданию в производстве объектов новой, более сложной системной организации.

Таким образом, на различных этапах своего исторического развития общество осваивает фрагменты природы различной системной сложности[5].

На ранних этапах антропогенеза, в производстве эпохи палеолита доминировали простые предметы (скребки, каменные и костные резцы, рубила), которые не разделялись на составные части. Любое отделение от простого предмета его части разрушало предмет. Это была первая фаза исторического развития техники

Вторая фаза этого развития была связана с появлением техники составных предметов Она началась уже в эпоху неолита, но ее расцвет приходится на эпоху становления и развития первых сельских и городских цивилизаций древности. Составные предметы включают в качестве своих частей простые предметы, которые объединяются между собой путем непосредственного «геометрического» контакта, соединения одного предмета (части) с другим Копье с каменным или железным наконечником, нож с деревянной или костяной ручкой, топор, а затем и более сложные технические устройства — корабль, повозка, каменные постройки мосты, плотины и т п — все это образцы техники составных предметов.

В последующие эпохи возникает качественно новая (третья) стадия техногенеза

В производстве начинают создаваться объекты, представляющие собой малые системы. После первой промышленной революции они начинают доминировать в технике. Эти системы характеризуются относительно небольшим числом элементов (порядка 10^1 — 10^3) и связями, основанными на силовых воздействиях. Изменение состояния какого-либо элемента детерминирует строго определенным образом состояние других элементов (малые системы характеризуются жесткой детерминацией, взаимодействие их элементов описывается лапласовской причинностью) Примерами таких объектов в технике являются паровые машины, станки эпохи первой промышленной революции, а также технические устройства конца XIX — начала XX столетия (например, двигатель внутреннего сгорания, электромотор и т. д.).

Во второй половине XX в. в производстве начинают осваиваться объекты, системная сложность которых выше, чем у малых систем (четвертая стадия техногенеза) Это сложные динамические системы с числом элементов порядка 10^3 — 10^6 и массовыми стохастическими взаимодействиями между элементами. Стохастические про-

[5] Дальнейшее изложение опирается на идеи Г Н. Поварова об изменении системной сложности техники в процессе исторического развития цивилизации. См *Поваров Г Н.* To Daidalo ptero (К познанию научно-технического прогресса) // Системные исследования Ежегодник. 1971 М 1972

цессы характеризуются случайными колебаниями в поведении системы. Сохранение целостности системы предполагает ее саморегуляцию, наличие прямых и обратных связей. Примерами таких объектов (саморегулирующихся систем) являются автоматические линии, системы управления ракетами и космическими кораблями, атомные электростанции, компьютерные системы обработки больших массивов деловой и научной информации и т. д.

На современном этапе обозначились контуры нового уровня системной сложности техники и в целом «неорганического тела цивилизации» (их можно оценить как начало пятой фазы техногенеза). Это техника и технологии сложных саморазвивающихся систем. Такие системы способны увеличивать свою сложность, развертывая начальную программу функционирования и развития.

Первыми шагами на пути к технологическому освоению таких систем выступают современные тенденции робототехники, нацеленные на создание обучающихся автоматов, расширяющееся применение генной инженерии в биотехнологиях, создание усложняющихся компьютерных сетей и «глобальной паутины» INTERNET. Этап развития форм техники саморазвивающихся систем, по-видимому, начнется после формирования технологического уклада, основанного на конвергентных (нанобиоинформационных и когнитивных) технологиях.

Возникновение каждого нового уровня системной организации техники и в целом «неорганического тела цивилизации» оказывает

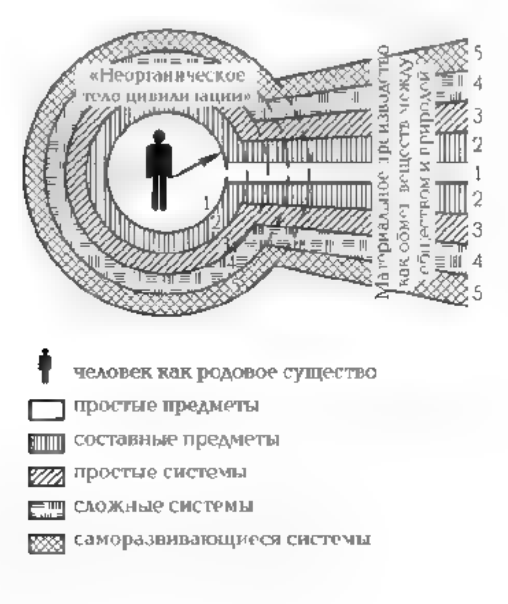


Рис. 2.1

воздействие на ранее сложившиеся уровни, но не отменяет их целиком. И на современном этапе технологического развития цивилизации воспроизводятся простые и составные предметы, простые и сложные системы как различные функциональные усиления биологических возможностей человека. Но эти объекты уже создаются из новых материалов и в рамках новых технологий. Они могут обладать новыми свойствами по сравнению с их первыми историческими аналогами (см. рис. 2.1).

Переход к массовому освоению в производстве объектов каждого нового уровня системной организации соответствует технической революции и является ее главным показателем. В периоды таких революций происходит перестройка системной сложности техники и в конечном счете изменение сложности всего неорганического тела цивилизации.

Каждая ступень этого изменения означает появление новых средств производства, которые, в свою очередь, предполагают развитие самого человека как субъекта производственной деятельности. В двухкомпонентной системе человеческого тела, ассимилирующего природные процессы, всегда сохраняется системная целостность, а поэтому изменение «неорганической компоненты» предполагает изменение функций самих индивидов, живой труд которых приводит в движение средства производства. Так, на стадии техники составного предмета человек должен осуществлять не только контрольно-информационные функции, но и функции двигательной установки, мускульные усилия которой обеспечивают воздействие орудия на обрабатываемый материал. Становление техники простых систем связано с передачей двигательных функций от человека машине, но при этом значительно усложняются контрольно-информационные функции, которые сохраняются за человеком и превращают его в своего рода «следящую систему», управляющую работой машины. Техника сложных систем означает автоматизацию производства и передачу от человека к автомату контрольно-следящих функций. Вместе с тем на этой стадии от индивидов, функционирующих в системе «человек — автомат», требуются овладение все возрастающим объемом научно-технических знаний и умение применять их в процессе управления техникой.

Становление техники сложных саморазвивающихся систем усиливает роль творческого потенциала субъекта деятельности и всего многообразия знаний, необходимого для управления техникой.

Развитие искусственных органов человеческой деятельности и изменение функций самого человека в процессе производства шаг за шагом расширяют спектр регулируемых и контролируемых им природных процессов.

С биологической точки зрения современный человек мало чем отличается от человека эпохи неолита. Но если учесть организацию

его неорганического тела, то он принципиально иной социально-исторический вид, приобретающий благодаря развитию искусственно создаваемой им предметной среды новые условия своего природного существования, иную, несравненно более широкую, чем у древнего человека, экологическую нишу.

Итак, первым важнейшим аспектом бытия человека и его отношения к миру является формирование и развитие «неорганического тела цивилизации», благодаря которому человек осуществляет свою производственную деятельность и формирует определенные условия своего природного существования.

Две взаимосвязанные компоненты материального существования человека (биологическое тело и «неорганическое тело цивилизации») образуют сложное и противоречивое целое. Они выступают результатом различных линий космической эволюции. Биологическая компонента является продуктом естественной эволюции биосферы, тогда как «неорганическое тело цивилизации» возникает и развивается как искусственно сконструированная деятельностью человека линия эволюции природных объектов. По мере развития возникает дивергенция этих двух линий, что проявляется в современном глобальном экологическом кризисе. Выход из него требует новых стратегий развития, которые могли бы обеспечить коэволюцию естественно возникающей природной среды и «второй природы», формируемой в процессе производственной деятельности людей.

Человек в системе социальных связей

Уже самый простой акт практической деятельности человека предполагает сложную систему его социальных связей и отношений. Допустим, некто взял лопату, вскопал ею грядку на огороде, затем с помощью пилы, топора, молотка и гвоздей соорудил из досок изгородь. Все эти трудовые операции он проделал в одиночку, без посторонней помощи. Почему же тогда утверждается, что невозможна деятельность человека вне системы его отношений к другим людям?

Внимательный анализ показывает, что эти отношения здесь присутствуют. Они выступают условием и предпосылкой любых практических действий индивида. Когда он применял лопату, топор, пилу, когда с помощью молотка, гвоздей прибивал доски, тем самым он использовал овеществленный труд других людей, тех, кто добывал железную руду, выплавлял железо, изготавливал инструменты, продавал их. А тот, кто их приобрел, а затем использовал, сам должен был предварительно заниматься общественно полезным трудом, за который получал соответствующие денежные средства и на них приобретал необходимые ему инструменты.

В результате получается, что отдельно взятые акты трудовой деятельности любого индивида всегда включены в более широкую систему разделения труда и соответствующих общественных отношений.

И в практической деятельности, и в повседневном поведении человек постоянно контактирует с различными фрагментами «неорганического тела цивилизации», используя те или иные орудия труда, предметы быта, одежду, жилище и т. д. Присваивая для своего потребления эти предметы, индивид постоянно соотносится с другими людьми, включаясь в систему отношений собственности, распределения и общественного разделения труда.

Иначе говоря, отношение человека к объекту в процессе деятельности всегда предполагает его отношение к другому человеку. Это отношение может быть не только опосредованным, но и непосредственным, поскольку подавляющее большинство человеческих действий имеет коллективный характер.

В своей деятельности и поведении мы постоянно взаимодействуем с другими людьми, выполняя те или иные функции в коллективах, вступая в общение, реагируя на действия и поступки других людей. Каждый из нас находится в сложной системе человеческих связей. Их наличие составляет второй компонент человеческой жизнедеятельности, определяющий наши действия и наши отношения к внешнему миру (см. рис. 2.2).



Рис. 2.2

Сложная мозаика социальных связей определенным образом структурирована. Наиболее простым и массовым ее элементом являются отношения людей в малых социальных группах.

Социальная группа как особая целостность образуется благодаря совместным действиям и поведенческим актам различных людей. На протяжении своей жизни человек включается в обширное мно-

жество таких групп: семья, школьный класс, производственные коллективы, различные неформальные группы и т. д.

Все они образуют реальную сеть человеческих связей, в которую погружен тот или иной индивид.

Допустим, мы пришли на лекцию в студенческую аудиторию. И лектор, и студенты, слушающие лекцию, определенным способом согласуют свои действия и поступки, выступая в качестве целостной социальной группы. Эта целостность поддерживается некоторой системой норм общения и поведения, выполнением каждым членом этой группы определенной социальной роли. Лектор должен организовать общение аудитории таким образом, чтобы сосредоточить ее внимание на содержании лекции. Общение же слушателей между собой в основной своей части идет как бы через лектора. Непосредственная вербальная коммуникация студентов в идеале исключается на время лекции, а практически, при хорошем проведении лекционного занятия, должна быть сведена к минимуму. Роль слушателя предполагает его сосредоточение на излагаемом содержании и исключает различные посторонние занятия.

Когда эти нормы не соблюдаются, то социальная группа «лектор — аудитория» распадается на ряд относительно автономных малых групп, со своими особенностями коммуникации. Но допустим, что лекция прошла с соблюдением всех необходимых норм и аудитория была единой социальной группой. Время лекции истекло, и эта группа перестала существовать. Между составлявшими ее индивидами устанавливаются новые связи, они включаются в новые социальные группы, требующие выполнения особых функций, а следовательно, и новых социальных ролей. В общественном транспорте они пассажиры, в магазине — покупатели, в общениях между собой — друзья или собеседники, в кругу семьи у каждого из них есть свои отношения и обязанности.

Социальные связи и коммуникации между индивидами могут быть самыми разнообразными, и столь же разнообразными могут быть образующиеся благодаря этим связям социальные группы. Прогуливающиеся влюбленные, партнеры, играющие в шахматы, футбольная команда, группа подростков во дворе дома, болельщики на стадионе, толпа на митинге и т. п. — все эти социальные общности характеризуются своими нормами поведения и своим набором социальных ролей[6].

Человек буквально на протяжении одного дня своей жизни может входить в состав различных социальных групп, меняя свое место в системе связей с другими людьми. От него к другим как бы тянутся многочисленные нити социальных отношений. Часть из них обрыва

[6] Идея социальных ролей как регулятивов поведения активно разрабатывалась в концепциях известных социологов XX столетия Т. Парсонса и Дж. Мида.

ется через какой-то промежуток времени, некоторые же воспроизводятся на протяжении длительных отрезков его жизни.

Малые социальные группы составляют реальную сферу повседневных жизненных коммуникаций. Социальные связи внутри этих групп могут быть формально регламентируемыми — от жесткой регламентации типа уставных правил армейских подразделений до относительно гибких правил договорного характера в различных объединениях по интересам. Но большинство малых социальных групп регулируются неформальными, неявно принимаемыми нормами. Их усваивают через реальные образцы поведения, общения и деятельности, причем такое усвоение не обязательно должно быть осознанным. Подражая тем или иным образцам, люди включаются в выполнение определенных функциональных ролей в различных группах. Многие из таких ролей усваиваются с детства путем имитации в детских играх действий взрослых. Как подчеркивает американский социолог Т. Шибутани, большинство людей осознают те или иные роли только в необычайных обстоятельствах. «Если знакомый намеренно уклонился от приветствия, человек возмущается нанесенным оскорблением. Мать начинает осознавать свои прерогативы, когда ребенок отказывается ей повиноваться и таким образом бросает вызов ее авторитету. Тот факт, что негодование возникает именно при подобных обстоятельствах, означает, что некоторые невыполненные обязательства принимались как нечто само собой разумеющееся»[7].

Вообще социальные роли в малых группах не следует трактовать как нечто шаблонное, состоящее из стереотипных действий. Даже написанная роль в театральной пьесе требует от актера импровизации и таланта. В жизни же еще сложнее, поскольку детали поведения в каждой ролевой ситуации определяет сам человек. При этом он играет не одну, а множество ролей, выступая и соавтором и актером тех многоликих пьес, в которых участвует часто на протяжении дня своей жизни и которые составляют саму его реальную жизнь.

Сложная мозаика связей внутри социальных групп и между ними исторически изменчива, как исторически изменчивы и социальные роли, которые выражают нормы поведения и относительно устойчивые функциональные отношения между членами различных социальных групп.

Влюбленные являются влюбленными во все века. Но в их общении и поведении легко усмотреть разницу между, например, средневековыми рыцарскими отношениями, описанными Бальзаком любовными отношениями эпохи меркантилизма и деловых связей буржуазного общества XIX в., и, допустим, поведением влюбленных в современных молодежных группах поклонников металлического рока.

[7] *Шибутани Т.* Социальная психология. М., 1969. С. 47.

В историческом развитии общества постоянно возникают новые типы социальных групп и уходят с исторической сцены те или иные общности индивидов, характерные для ранее господствовавшего стиля жизни. В эпоху капитализма исчезли, например, социальные группы странствующих рыцарей, средневековые цеха и гильдии и появились новые формы социальных объединений людей — мануфактуры, а затем фабричные производства, страховые общества, акционерные и спортивные общества, сообщества болельщиков и спортивные команды (профессиональные и любительские) и т. д.

Вся эта сеть жизненных коммуникаций индивидов, образуемая благодаря динамике и взаимодействию малых групп, имеет глубинную внутреннюю структуру. Ее представляют отношения людей друг к другу, складывающиеся в процессе их взаимодействия с фрагментами «неорганического тела цивилизации», воспроизводства и развития этого тела во всей его системной сложности.

Отношения между людьми, возникающие в этом процессе, образуют фундаментальную структуру человеческого бытия. Вся эта система отношений — к средствам деятельности (формы собственности), к продуктам деятельности (формы распределения) и обмена результатами деятельности между людьми в рамках сложившихся форм разделения общественного труда — образует глубинную структуру социальных связей людей. Она выступает как макроструктура общества, представленная спецификой классовых, сословных, кастовых отношений и соответствующих им больших социальных групп. В систему социальных связей, выражающих макроструктуру общества, следует также включить систему национальных и этнических отношений. Соответственно в качестве больших социальных групп выступают также этнические общности и нации.

Макроструктура общества проявляется через его микроструктуру, определяя самые общие принципы отношений людей в малых группах: традиции и типичные для данного общества образцы социальных ролей.

Большие социальные группы не существуют вне и независимо от малых социальных групп. Оба аспекта структуры социальных связей людей взаимообусловлены, и в качестве независимых друг от друга их можно полагать только в абстракции. Такие абстракции допустимы при построении конкретных социологических теорий и моделей, ориентированных на изучение отдельных аспектов подсистем социального целого. Но при построении системного образа этого целого — картины социальной реальности, в которой соответствующие абстракции обретают онтологический статус, жесткое разделение и противопоставление микро- и макроструктуры контрпродуктивно.

Организация социальных связей, наиболее динамичная в аспекте микроструктуры (на уровне малых социальных групп) и относительно

устойчивая в аспекте макроструктуры (уровень больших социальных групп) является продуктом исторического развития общества. Каждый индивид застает ее как объективно сложившуюся на определенном этапе такого развития социальную структуру. Он включается в нее в процессе социализации, выполняя определенные ролевые функции в различных общностях и социальных группах (в производственном коллективе, семье, в многообразных малых группах, характеризующих повседневный быт человека, и т. д.).

Человек не может жить вне системы отношений с другими людьми. Его бытие как общественного существа, необходимость его общения с другими, по-видимому, имеет глубокие генетические предпосылки. Предки человека были стадными существами, и их выживание требовало определенных способов совместного поведения. Детеныш обезьяны не может выжить вне стада. Для новорожденного ребенка его зависимость от других людей еще большая, если учесть, что он рождается абсолютно беспомощным (более длительный период его созревания в материнской утробе сделал бы роды невозможными вследствие прямохождения и характерной для человека анатомии тазовых сочленений). Вследствие этого генетические программы предрасположенности к общению имеют важнейшее значение для выживаемости. Грудные дети улыбаются в колыбели человеческому лицу, младенцы, лишенные в течение длительного времени физического контакта с другими людьми, погибают. Имеются экспериментальные данные, свидетельствующие о том, что резкое уменьшение эмоциональных контактов, вызванное отсутствием у человека некоторого необходимого разнообразия общения с другими людьми, может вызвать временный психоз или приводит к другим психическим нарушениям. Одиночное заключение, вырывающее человека из системы его общения с другими людьми в различных социальных группах, часто значительно тяжелее физических наказаний[8].

Врожденные программы задают некоторое поле, на котором могут возникать самые разнообразные связи и отношения индивидов. По-видимому, эти программы могут быть противоречивыми и не всегда сбалансированными.

Существует интересная гипотеза, выдвинутая генетиком В.П. Эфроимсоном, согласно которой врожденная предрасположенность человека к общению имеет альтруистическую окраску[9]. Эта предрасположенность формировалась в процессе становления человека таким образом, что наиболее агрессивные особи, склонные к разрушению коммуникаций, необходимых для совместных действий в возни-

[8] См.: *Берн Э.* Игры, в которые играют люди. Люди, которые играют в игры. М., 1988. С. 8.

[9] См.: *Эфроимсон В.П.* Родословная альтруизма // Новый мир. 1971. № 10.

кающих человеческих общностях, вычеркивались естественным отбором, хотя и довольно жестоким способом — вместе со своей популяцией (первобытным стадом), которую они взрывали изнутри агрессивным поведением и тем самым ослабляли в борьбе за выживание.

Вместе с тем у человека есть и альтернативные генетические программы, таящие в себе опасность разрушения альтруистических отношений в человеческих сообществах. Как отмечал А. Кестлер, к сожалению, у человека нет генетического запрета на убийство себе подобных[10] (программа такого запрета есть у большинства животных[11]).

Если бы подобная программа была выработана в процессе эволюции человека, многие способы поведения людей в различных социальных группах и многие социальные роли были бы невозможны (жертвоприношения в первобытных сообществах, массовые уничтожения пленных в кровопролитных войнах, геноцид, профессиональные функции палача и т. д.).

Вообще мы еще недостаточно знаем об этом влиянии врожденных биологических программ на формирование связей людей в социальных группах. Этологи (ученые, изучающие поведение животных) обнаружили многие аналогии между поведенческими функциями особей в их стадных сообществах и некоторыми социальными ролями людей. Так, в популяциях крыс наблюдается определенное разграничение функций: вожак стаи, не обязательно наиболее хитрый и сообразительный, но, как правило, самый сильный и агрессивный, часто имеет рядом с собой «серого кардинала» — умного, по крысиным меркам, и хитрого самца, который, уступая в силе вожаку, исподволь направляет его действия. Интересно, что после гибели вождя «серый кардинал» не стремится стать вожаком, а подыскивает на это место другого сильного самца из стаи, оставаясь при нем в своей роли.

Имеются многочисленные факты, свидетельствующие о ряде сходных черт поведения молодых самцов обезьяньего стада и подростков в различных социальных общностях. Встраивание в мир взрослых отношений даже в животных сообществах означает крутой перелом в жизни особи. Она сталкивается с сопротивлением взрослых самцов, которые отстаивают свое место в стадной иерархии, с трудностями освоения тех или иных ролевых функций в стаде. Отсюда возникают две генетические программы: а) отселение с образованием особых «молодежных» общностей; б) стремление к нестандартным поступкам, с тем чтобы обратить на себя внимание, выделиться и

---

[10] См.: *Кестлер А.* Человек — ошибка эволюции? // Диалоги. М., 1979. С. 142–147.

[11] В турнирных схватках самцов — волков, кабанов, оленей и др. — побежденное животное подставляет самое жизненно уязвимое место победителю и сразу же срабатывает генетическая программа: победитель схватки останавливается и никогда не наносит смертельного удара.

тем самым получить определенное преимущество перед другими молодыми конкурентами за то или иное место в стадной иерархии

Как полагают этологи, эти две врожденные программы проявляют себя везде, где бы ни родились человеческие дети, — и в первобытном, и в современном цивилизованном обществе (этим объясняют стремление подростков к формированию особых сообществ и компаний со своими правилами общения, их бессознательно вызывающее поведение, экстравагантность молодежной моды и т. д.)[12].

Наличие биологических предпосылок социального поведения вовсе не означает, что социальные связи людей однозначно выводятся из этих предпосылок. Они надстраиваются над биологическим базисом, во многом трансформируют его.

Отсутствие биологических запретов на убийство себе подобных не означает, что общество обречено на бессмысленное уничтожение людей. Выработка человечеством в ходе своей исторической эволюции норм нравственности и правовых регулятивов в определенной мере компенсирует отсутствие биологической программы запрета убийства. Социальные нормы, регулирующие действия и поступки людей в различных социальных группах, как правило, ограничивают проявление зоологического индивидуализма и своеволия. Без таких ограничений невозможны совместное бытие людей, их общение и их отношения как социальных индивидов. В этом смысле формирование социальных норм, ролей, образцов поведения по мере эволюции общества сложно взаимодействует с биологическими предпосылками человеческого бытия, испытывая их влияние, но и трансформируя это влияние, ограничивая его.

Чем выше восходит человек в своем историческом развитии по ступеням цивилизации, тем больше он поднимается над доминирующим влиянием непосредственных биологических стимулов регуляции своих отношений с другими людьми.

Начиная со своего рождения, он постепенно включается в систему исторически сложившихся социальных связей и отношений. Его становление как человека определено их постоянным расширением и обогащением. В раннем детстве эти связи ограничены: семейные отношения, общение с другими детьми в различных социальных группах, чаще всего под контролем взрослых (прогулки, игры во дворе, коммуникации с воспитательницей и сверстниками в детском саду и т. д.). Они значительно увеличиваются и усложняются в школьном возрасте, особенно в процессе вхождения подростка в мир взрослых. Наконец, став взрослым, человек, как правило, включается в еще более многочисленные и разнообразные социальные

---

[12] См.: *Дольник В.* Рок рока // Знание — сила. 1988. № 4. С. 66—72.

связи. Он часто не только воспроизводит, но и меняет своими действиями и поступками отношения в социальных группах.

Личность определяется богатством ее социальных связей и отношений. Но это не означает, что человек жестко детерминирован той исторически сложившейся системой отношений, в которые он постепенно включался в процессе своего формирования как личности. Он обладает свободой выбора и эта свобода зависит не только от характера общества (тоталитарные режимы ее резко ограничивают, демократические — расширяют) но и от характера человеческой индивидуальности (сложного взаимодействия биологических предпосылок, накапливаемого общественного опыта и личного опыта, возникающего в результате включения индивида в различные отношения с другими людьми).

Неповторимая индивидуальность, автономность личности и невозможность ее существования вне исторически развивающейся системы социальных отношений составляют одну из важнейших диалектически противоречивых характеристик человека.

Обусловленность формирования личности сложившимися социальными отношениями позволяет говорить о типах личности, характерных для того или иного типа общества.

Приобщение человека к системе исторически сложившихся социальных отношений является необходимым условием его деятельности. Выступая же как субъект деятельности, он способен не только воссоздавать, но и изменять свои общественные отношения

Культура в жизнедеятельности человека

Человеческая активность и программирующие функции культуры

Человек — это не просто клеточка в целостном организме общества и тем более не винтик в динамической системе общественных связей. Он активное, деятельное существо, и только благодаря его активности воспроизводится и изменяется общество как целостный организм.

Основными формами человеческой активности выступают деятельность, поведение и общение. Деятельность характеризуется направленностью на преобразование объектов. Она определяет особенности человеческого бытия, его отличие от животного существования. В деятельности человек целенаправленно изменяет окружающий мир. Что же касается поведения, то оно характеризуется приспособлением к миру, адаптацией человека к уже сложившейся природной и социальной среде. Поведение свойственно и человеку, и животным. Деятельность же присуща только человеку. Вместе с тем ее возникновение в процессе становления человека и общества

трансформировало поведение: человеческие поведенческие акты могут быть целесообразными и осознанными

Особый тип поведенческих реакций возникает в процессе непосредственного взаимодействия человека с другими людьми. Взаимная адаптация человека к человеку в непосредственных социальных контактах осуществляется как общение — коммуникативная связь индивидов, в ходе которой устанавливается понимание, необходимое для совместного поведения и деятельности.

В триаде основных форм человеческой активности деятельность играет особую роль. Благодаря ей не только воспроизводятся главные структуры социальной жизни (предметный мир человека, социальные отношения и институты), но и происходит преобразование этих структур в новые. В первом аспекте мы имеем дело с репродуктивной деятельностью, во втором — с продуктивной, обеспечивающей изменение и развитие различных подсистем общественной жизни и общества в целом.

Деятельность универсальна, в ней могут преобразовываться любые объекты — фрагменты природы, социальные институты, индивиды и состояния их сознания, знаковые объекты, фиксирующие те или иные феномены духовной жизни общества. Различая виды деятельности по их объектам и результатам (продуктам), выделяют два ее типа — материальную (практика) и духовную деятельность, каждая из которых реализуется в системе своих видов и подвидов. Многообразие проявлений общественной жизни предполагает многообразие видов деятельности.

Любой элементарный акт деятельности осуществляется как взаимосвязь следующих компонентов: субъекта деятельности с его целями, знаниями и навыками; операций целесообразной деятельности и объектов, включаемых в ходе этих операций в определенные взаимодействия. Объекты в свою очередь расчленяются по своим функциям на предмет (исходный материал) деятельности, средства (прежде всего орудия) деятельности и продукты, получаемые в результате преобразования предмета деятельности.

Структуру элементарного акта деятельности можно наглядно представить посредством следующей схемы (см. рис. 2.3).[13]

Система различных видов человеческой деятельности складывается из дискретных актов преобразования объектов и превращения продуктов одной деятельности в компоненты другой

[13] Основой этой схемы является предложенная Г.П. Щедровицким интерпретация Марксова анализа труда «в его простых и абстрактных моментах» (*Маркс К.* Капитал. Т. 1. Гл. 5). Г.П. Щедровицкий выделил в этом анализе основные категории, представил их как характеристику любого вида деятельности и предложил наглядные схемы воспроизводства деятельности (см. *Щедровицкий Г.П.* Избранные труды. М., 1995. С. 244, 263—267, 287—289).



Рис 2.3

Так, в материальном производстве изготовление того или иного конечного продукта требует сцепления разнообразных видов деятельности, каждый из которых распадается на ряд дискретных актов.

Возьмем достаточно типичный для современного производства пример — изготовление автомобилей на крупном заводе. Для производства каждого отдельного экземпляра нужно изготовление множества деталей в цехах завода или на смежных предприятиях, сборка этих деталей в узлы, сборка узлов и т. д. Чтобы с конвейера сошел очередной автомобиль, все эти акты деятельности должны быть воспроизведены. Аналогичным образом обстоит дело во всех сферах и областях человеческой деятельности. Продукты одной деятельности становятся затем компонентами другой: они могут стать исходными материалами (предметами) для другой деятельности (например, металл, выплавленный металлургами, превращается в исходный материал на машиностроительных предприятиях, пряжа превращается в предмет ткачества и т. п.). Средства деятельности также возникают как продукты предшествующего труда (любые орудия, станки, машины, используемые в производстве, являются продуктом других отраслей производства). И даже субъекты деятельности — люди, получившие определенные знания и навыки, во многом предстают как результат предшествующей деятельности (обучения и воспитания).

Таким образом, общественная жизнь людей во всем многообразии ее проявлений предполагает воспроизводство необходимых обществу видов и актов деятельности.

Но для того чтобы некоторая деятельность воспроизводилась, необходим определенный способ взаимодействия ее компонентов (субъекта, средств и преобразуемого объекта). Этот способ может быть рассмотрен как некоторая программа, реализующаяся в целесообразных действиях субъекта и определяющая внутреннюю организацию того или иного акта деятельности, равно как и сцепления этих актов в непрерывный процесс производства определенных про-

дуктов (фрагментов материальной среды, социальных общностей, знаний, навыков и умений людей и т. п.)

Сохранение и передача от поколения к поколению указанных программ позволяют развертывать те необходимые обществу виды деятельности, которые обеспечивают воспроизводство различных подсистем и фрагментов человеческого мира.

Сходным образом можно рассматривать сложившиеся способы поведения и общения людей. В сложной мозаике актов поведения и общения можно выделить относительно устойчивые, повторяющиеся виды, которые необходимы для функционирования тех или иных социальных общностей и связей. Воспроизводство этих видов предполагает усвоение людьми определенных способов поведения и общения. Такие способы могут быть интерпретированы в качестве поведенческих программ, усваиваемых людьми и во многом определяющих канву их поступков в различных ситуациях социальной жизни.

Деятельность вместе с человеческими формами поведения и общения играет в жизни общества примерно такую же роль, что и обмен веществ в организме. Если их прекратить, то общество распадется, разрушится неорганическое тело цивилизации, социальные общности и институты, связи и коммуникации людей. И подобно тому, как различные виды и типы биологических организмов выстраивают из ассимилируемого им вещества и энергии окружающей среды организацию своего тела, отдельные клетки и органы, так и различные типы и виды общества благодаря деятельности, поведению и общению людей воспроизводят себя, свою организацию. И подобно тому, как обмен веществ регулируется биологическими программами, заложенными в биологическом коде (ДНК, РНК), которые возникают в процессе эволюции и мутируют под влиянием внешней среды, подобно этому деятельность, поведение и общение регулируются особыми программами. Но эти программы имеют не биологическую, а социальную природу, возникают и меняются в процессе исторического развития общества.

Что же представляют собой программы человеческой жизнедеятельности, как они существуют, где находятся и как передаются от человека к человеку?

Очевидно, что носителем их должен быть сам человек, иначе он не может стать субъектом деятельности, поведения и общения. В схеме элементарного акта деятельности такая программа представлена на «табло сознания» субъекта деятельности.

Цель — это идеальный образ будущего результата деятельности. Цель отвечает на вопрос «что?» (что должно быть получено в качестве продукта деятельности). Что же касается ценности, то она отвечает на вопрос «для чего?». Для чего мы затеяли ту или иную акцию, какие потребности она призвана удовлетворить, что ее оправдывает.

Ценности и цели всегда взаимосвязаны, но ценность определяет «дерево целей».

Знания об исходном материале (предмете деятельности), об особенностях применяемых средств и необходимых операциях, а также навыки работы со средствами и осуществление действий (операций) также включены в программы деятельности в качестве их необходимых компонентов.

Аналогично можно выделить программы социального поведения и общения, компонентами которых выступают нормы, обычаи, ритуалы, социальные роли и т. п., обеспечивающие устойчивое воспроизводство тех или иных видов социальных связей.

Но здесь мы сразу сталкиваемся с определенной загадкой. Ведь соответствующие программы не врождены, не передаются через механизмы биологической наследственности. Если бы они передавались таким способом, то человек от рождения имел бы определенные навыки поведения, профессиональные умения и знания, позволяющие ему осуществлять определенные формы деятельности. Но все это человек обретает прижизненно, усваивая соответствующие программы поведения и деятельности в процессе обучения и воспитания. Получается, что сами эти программы должны как-то существовать вне отдельно взятого индивида и передаваться от человека к человеку, от одного поколения к другому.

Люди могут мигрировать из одного вида деятельности в другой, но сама деятельность может сохраняться на протяжении длительного времени. Допустим, предприятие изготавливает определенные изделия, не изменяя их номенклатуру и технологию. В этом случае воспроизводятся соответствующие виды деятельности, несмотря на то что люди, работающие на этом предприятии, могут переходить на другое предприятие, уходить на пенсию; предприятие может пополняться новыми специалистами и т. п. Существуют народные ремесла, которые имеют многовековые традиции. На протяжении веков могут воспроизводиться некоторые стандарты поведения, обряды, национальные обычаи народов и т. п. Все это означает, что программы деятельности, поведения и общения сохраняются и передаются в обществе независимо от каждого отдельно взятого индивида.

Но тогда возникает парадоксальный вывод: эти программы должны одновременно существовать и в человеке, и вне его.

Разрешение этого противоречия состоит в том, что в человеческой жизнедеятельности возникает особый внебиологический способ кодирования социально значимой информации, необходимой для воспроизводства и целенаправленного изменения многообразных подсистем общественной жизни.

Наряду с биологическим, генетическим кодом (ДНК, РНК), который закрепляет и передает от поколения к поколению биологи

ческие программы, регулирующие взаимодействие организма с внешней средой у человека существует еще одна кодирующая система социокод, посредством которого фиксируются программы социального поведения, общения и деятельности.

Эти программы носят социальный характер. Они как бы надстраиваются над биологическими программами. И если биологические программы (инстинкты самосохранения питания половой инстинкт и т. д.) передаются через наследственный генетический код, то надбиологические программы деятельности поведения, общения передаются в обществе как культурные традиции. И здесь необходимо ввести особое понятие особый теоретический конструкт) «культура» без которого невозможно построение современной картины социальной реальности.

Культура может быть определена как система исторически развивающихся надбиологических программ человеческой жизнедеятельности (деятельности поведения и общения), обеспечивающих воспроизводство и изменение социальной жизни во всех ее основных проявлениях

Эти программы представлены многообразием знаний, предписаний, норм навыков идеалов, образцов деятельности и поведения, идей, верований целей и ценностных ориентаций и т д. В своей совокупности и исторической динамике они образуют накапливаемый и постоянно развивающийся социальный опыт Культура хранит, транслирует этот опыт передает его от поколения к поколению). В этой функции она выступает как традиция, как социальная память. Но культура способна также генерировать новые программы деятельности, поведения и общения людей и часто задолго до того как они внедряются в ткань социальной жизни, порождая социальные изменения В этой своей функции культура предстает как творчество

Условием как культурной традиции, так и творческих инноваций является закрепление и хранение возникающих надбиологических программ человеческой жизнедеятельности в знаковой форме Эти программы существуют в культуре как сложноорганизованный и развивающийся набор семиотических систем (социокод). Многообразие развивающегося социального опыта предполагает многообразие различных кодов, закрепляющих и транслирующих этот опыт.

В семиотике (науке о знаках) в качестве знаковых образований рассматриваются любые природные или социальные явления, могущие выступать в функции обозначения, закрепления определенного содержания смыслов и значений, которые передаются в процессе коммуникации.

Хранение и трансляция программ деятельности, поведения и общения связаны с применением самых различных знаков, различных способов кодирования накапливаемого социального опыта. В каче-

стве знаковых (семиотических) систем могут выступать любые компоненты человеческой деятельности (ее продукты, становящиеся образцами, приобретающие символический смысл в определенных социальных ситуациях, орудия труда, несущие информацию о своем предназначении и возможных применениях, и т. п.).

В функции знаковых систем могут также выступать субъекты деятельности и поведения, когда их действия и поступки становятся предметом подражания. Мастер, который демонстрирует ученику те или иные приемы работы; индивиды и социальные группы, выступающие объектами подражания для других людей и групп; взрослый человек, поступки которого копирует ребенок, — все это особые семиотические системы, транслирующие программы поведения, общения и деятельности. В жизни мы постоянно включаемся в те или иные социальные связи, совершаем определенные поступки и действия, выполняем те или иные функции в производстве и вместе с тем в любой момент можем превратиться в трансляторов социального опыта, в знаки — носители образцов и норм, по которым другие люди будут строить свое поведение и деятельность.

Функционирование людей в качестве семиотических систем является древнейшим способом передачи социального опыта. В культурах первобытных обществ знания, навыки, обычаи и нормы, адресованные различным возрастным группам (юношам, взрослым, старикам), фиксировались посредством особых имен, набор которых для каждой группы и для каждого клана был строго ограничен. Присвоение имени воспринималось как акт нового рождения, а отношения между именами служили своеобразной матрицей для воспроизводства необходимых способов коллективного поведения и деятельности.

Индивидуальные особенности человеческого поведения должны были укладываться в рамки тех образцов и правил, которые закрепляло имя, а сам индивид своими действиями и поступками демонстрировал соответствующие программы поведения и деятельности, закрепленные за его именем[14].

В этом способе передачи социального опыта особую роль играли старейшины, хранившие традицию и выступавшие своеобразными обучающими системами для молодежи.

Научение через показ, через демонстрацию действия или поступка всегда связано с функционированием людей в качестве знаковых систем, обеспечивающих закрепление и трансляцию социального опыта.

---

[14] М.К. Петров выделил этот способ трансляции социального опыта, доминировавший на ранних стадиях человеческой истории, и обозначил его как лично-именной код социальности (см.: *Петров М.К.* Язык, знак, культура. М., 1991. С. 97—105).

В современных обществах, как и в древности, можно найти множество проявлений этого способа кодирования образцов деятельности, поведения и общения. Кинозвезда, знаменитый бизнесмен, образцовый мастер на производстве, популярный политический деятель, знаменитый спортсмен, идолы эстрадной музыки и т. п. — все это люди, функционирующие в качестве семиотических систем, которые демонстрируют принятые в данном обществе образцы человеческой активности, идеалы социальных поступков и действий[15].

Эти люди живут в качестве символов общества или некоторой социальной группы, и принятые ими роли, так же как священные имена в первобытных обществах, требуют определенной публичной манеры поведения.

Функционирование людей в качестве знаковых систем породило многочисленные осознанные и неосознанные символические жесты и поступки, набор которых специфичен для различных культур. Вытянутая прямо рука с растопыренными пальцами во многих ритуалах древних мифологических культур означала отпугивание нечистой силы. У арабов Передней Азии этот же жест означает проклятие[16].

Рукопожатие у большинства народов имеет символику дружеского расположения, но существуют культуры, где этот жест приобрел иной смысл. В традиционной Японии, например, считалось, что касание собеседника означает потерю самоконтроля и является выражением агрессии и недружелюбия. Поэтому в Японии рукопожатие используется редко, и чаще всего в общении с европейцами[17].

Многие поведенческие реакции играют роль социокультурных кодов, применяемых бессознательно. Например, мексиканцы и колумбийцы обычно во время разговора невольно приближаются друг к другу. Расстояние между лицами собеседников часто не превышает полуметра[18]. При такой манере общения психологические состояния и эмоциональные реакции легко передаются от одного собеседника к другому. Рапидная съемка обнаруживает, что чаще всего люди в таких ситуациях как бы воспроизводят в состояниях своего лица мимику собеседника. Однако для североамериканцев и англичан наиболее удобная дистанция в полтора-два раза больше.

Когда мексиканец или колумбиец подходит, чтобы вступить в разговор с американцем, тот отодвигается, что часто воспринимается как знак недружелюбия. Дистанция между собеседниками является специфической семиотической системой, которая неявно закрепляет

---

[15] См.: *Щедровицкий Г. П.* О методе семиотического исследования знаковых систем // Семиотика и восточные языки. М., 1967. С. 42.

[16] См.: *Байбурин А.К., Топорков А.Л.* У истоков этикета. Ленинград, 1990. С. 27.

[17] См. там же. С. 32—33.

[18] См.: *Hall E.T.* The language of space // Journal of the American Institute of Architects. 1961. Februare.

и передает определенную программу общения. Сама же эта программа выражает особенности соответствующей культуры: распространенные в ней системы обычаев, способы воспитания, ту или иную ценность автономии личности и т. п. Культура включает не только социально осознанное, но и социально бессознательное.

Важнейшим средством трансляции программ поведения, общения и деятельности является обыденный язык. Он позволяет описывать ситуации реальной жизни, фрагменты мира, образцы деятельности и таким способом фиксировать и транслировать накопленный социальный опыт. Но дескриптивная (описательная) функция языка не исчерпывает его применения в качестве социокода, закрепляющего и передающего программы поведения, общения и деятельности. Язык своей структурой задает определенный образ мира, способ фрагментации и синтеза его объектов. Это обстоятельство было подмечено и описано в концепции лингвистической относительности Э. Сепира и Б. Уорфа. Проведя сравнительный анализ современных и архаических языков, они выявили связь между структурой языков и «мирами» человеческой жизнедеятельности, которые характерны для определенного типа социальности. «Факты свидетельствуют о том, — писал Э. Сепир, — что „реальный мир" в значительной мере бессознательно строится на языковых нормах данного общества»[19].

Конечно, можно возражать против абсолютизации лингвистической относительности, подчеркивая наличие инвариантных структур, обеспечивающих возможность перевода с одного языка на другой. Но это не отменяет самой идеи о программирующей роли языка в человеческой жизнедеятельности.

Например, в аналитическом, новоанглийском языке порядок слов скоррелирован со смыслом достаточно однозначно[20], чего нет во флексивных языках, к которым относится и русский. Флексивные языки обладают большей многозначностью отдельно взятых понятий и значительно большим влиянием порядка слов (допустимого правилами языка) на выражение смысла. Говорящий или пишущий всегда стоит здесь перед проблемой выбора, причем вариантов выбора у него значительно больше, чем в аналитических языках[21].

В русском языке вследствие нежесткости смысла, закрепленного в понятиях, очень велик процент эмоционально окрашенных терминов. В английском языке оценочная окрашенность его словарного запаса значительно меньшая. Поэтому объективная и безоценочная фиксация событий в русском языке вызывает больше трудностей, чем в ан-

[19] *Сепир Э.* Положение лингвистики как науки // История языкознания XIX и XX вв. в очерках и извлечениях. Ч. 2. М., 1960. С. 177.

[20] См.: *Хомский Н.* Синтаксические структуры // Новое в лингвистике. Вып. 2. М., 1962. С. 432.

[21] См.: *Петров М.К.* Язык, знак, культура. С. 194.

глийском. Но именно эти особенности русского языка послужили предпосылкой великой русской литературы[22]. Русский язык программирует человека, определяя его большую личностно-оценочную характеристику событий, и не настраивает на их бесстрастную фиксацию.

В историческом развитии всех языков можно обнаружить наличие сленгов, языковых форм, выражающих специфику общения различных социальных групп. Ситуация Элизы Дулитл, персонажа из «Пигмалиона» Бернарда Шоу, хорошо иллюстрирует связь «сленговых» форм с образцами общения и поведения, свойственными определенным социальным группам. Стремление той или иной социальной группы выделить принятые в ней социальные роли, способы поведения и общения в качестве особых, отличных от других, часто выражается в способах речевой коммуникации. При дворе Людовика XIV дамы и кавалеры не должны были применять простонародный язык: нельзя было сказать, например, «тарелка грязная», нужно было говорить «тарелка плохо себя ведет», слово «ноздри» заменялось словосочетанием «врата в мозг» и т. д.

К подобным по своим функциям особенностям речевой деятельности можно отнести бюрократический язык, уголовную «феню», «новояз» послереволюционной российской речи и т. д. Искажение общепринятого обыденного языка во всех этих ситуациях формирует особые программы общения и поведения, которые призваны отделить «своих» от «чужих» и обеспечить вхождение индивидов в корпоративную связь.

Наряду с естественным языком как средством коммуникации и передачи социального опыта в человеческой жизнедеятельности применяются и другие типы языков: язык науки, язык искусства (живописи, музыки, танца, архитектуры, кино и т. д.). Все они также могут быть рассмотрены в качестве семиотических систем, транслирующих жизненные смыслы, необходимые для воспроизводства и развития человеческой социальности.

Немаловажную роль в регуляции человеческого поведения и деятельности играют также различные конвенциональные сигналы и символы (например, сигналы и знаки, регулирующие уличное движение, символы государственного единения людей, такие как государственный флаг, герб, различные логотипы как символы корпоративной общности, современные рекламные бренды и т. п.).

Наконец, в функции семиотических систем, закрепляющих накопленный социальный опыт, могут выступать предметы созданной человеком второй природы, фрагменты «неорганического тела цивилизации».

---

[22] См.: *Кульчинский Г.* Безъязыковая гласность // Век двадцатый и мир. 1990. № 9.

В этом смысле иногда говорят об орудиях труда, технике, предметах быта как о материальной культуре противопоставляя им феномены духовной культуры (произведения искусства, философские, этические, политические учения, научные знания, религиозные идеи и т. п.). Однако такое противопоставление относительно, поскольку любые феномены культуры являются семиотическими образованиями. Предметы материальной культуры выполняют в человеческой жизни двоякую роль: с одной стороны, они служат практическим целям, а с другой выступают элементами социокода, средствами хранения и передачи смыслов и значений, регулирующих деятельность поведение и общение. Только во второй своей функции они выступают в качестве феноменов культуры (Ю Лотман).

Некоторые предметы созданной человеком «второй природы» могут обретать функцию мировоззренческих символов. В этом случае функция удовлетворять конкретные практические потребности как бы отходит на задний план и акцентируется их образно-символический смысл, определяющий понимание человеком мира. Так например, в культуре XVII XVIII столетий механические часы стали восприниматься как символ устройства Вселенной: Бог создал мир как целостный механизм, который он однажды запустил первотолчок), а дальше в мире все двигалось по законам механики

Развитие культуры предстает, с одной стороны, как выработка новых смыслов и значений, регулирующих деятельность, поведение и общение людей, а с другой как формирование новых кодовых систем, закрепляющих и транслирующих эти смыслы и значения.

Системы кодирования социального опыта исторически развиваются Накопление нового опыта и увеличение его массива рано или поздно ставят проблему информационной вместимости субъекта, что требует новых способов фрагментации и объединения накопленного опыта, который должен усваивать индивид[23]. В свою очередь, эта потребность стимулирует разработку и применение новых типов кодирования, обеспечивающих дифференциацию и интеграцию программ деятельности, поведения и общения их передачу от поколения к поколению.

Канадский исследователь М Маклюэн, подчеркивая связь между развитием систем кодирования социального опыта и ступенями цивилизационного прогресса, выделял в качестве особых этапов дописьменные общества, возникновение письменности, книгопечатание, появление СМИ в том числе радио и телевидения. Продолжая этот ряд, несомненно следует выделить в качестве особого этапа компьютерную стадию развития цивилизации.

---

[23] См *Петров М.К.* Язык, знак, культура. С 86 92, 100 104, 113 117, 155 156

Появление новых способов кодирования представляет собой не просто технические инновации. Оно закрепляет изменения характера коммуникаций и способов включения индивида в социальные связи, а следовательно, участвует в определении тех границ, в которых варьируются те или иные формы социального поведения и деятельности.

Сложно организованная система программ поведения, общения и деятельности, закрепленных в различных социокодах, составляет «тело» культуры. Индивидуальное развитие человека происходит благодаря усвоению транслируемого в культуре социального опыта. Программы деятельности, поведения и общения, сложившиеся в историческом развитии той или иной культуры, как бы накладываются на генетические программы человека.

Состыковка этих программ происходит в процессе социализации, обучения и воспитания. Для одних индивидов этот процесс протекает относительно безболезненно, у других он вызывает серьезные трудности.

В культуре различных народов существуют свои обычаи, привычки, традиции, короче — многообразные регулятивы, определяющие допустимые формы инстинктивного поведения, в первую очередь такие, как инстинкт питания и половой инстинкт. Они по-разному воздействуют на формирование индивидуальной психики и, как показал З. Фрейд, иногда могут вызвать даже психические травмы.

Психический мир личности формируется как результат сложного взаимодействия надбиологических (социокультурных) и биологических (генетических) программ жизнедеятельности.

Различные типы социокодов активно влияют на развитие определенных функций и феноменов психики, генетически заложенных в возможностях человеческого мозга. Об этом свидетельствуют исследования функций правого и левого полушарий головного мозга и их развития под влиянием знаковых систем.

Правополушарные механизмы в нормальном функционировании специализируются на формировании целостных синтетических образов, тогда как аналитически-дифференцированное их расчленение обеспечивается в основном механизмами левого полушария.

Например, при восприятии текста правое полушарие распознает слова как целое, не расчленяя их на буквы, тогда как левополушарные механизмы воспринимают их, осуществляя побуквенный анализ.

Аналогично обстоит дело с восприятием произведений живописи и музыки: правополушарные механизмы воспринимают их как гештальты, целостные образы, а левое полушарие дифференцирует их как некоторую систему деталей.

Различные типы социокодов могут стимулировать преимущественное развитие тех или иных механизмов мозга.

Существует концепция, согласно которой традиционные восточные культуры, основанные на иероглифической письменности и системе синкретических образов, в большей степени развивают у ребенка механизмы правополушарного мышления, чем система передачи информации в новоевропейской культуре, основанная на алфавитном письме и системе логических доказательств[24].

Обучение под внешними воздействиями каждого из полушарий головного мозга происходит неравномерно. Лево- и правополушарные механизмы не только помогают друг другу, но и конкурируют, и развитие одного может притормаживать другое.

В доречевой период развития ребенка доминируют правополушарные механизмы, но затем левополушарное воздействие начинает контролировать правое. В последующий период, когда дети овладевают речью, у многих из них пропадают способности к полноценному охвату зрительного пространства. Рисунок большинства детей в этот период изображает обычно отдельные, изолированные предметы и некоторые их детали, не связанные в единое целое пространственной перспективой[25].

Согласно современным гипотезам, развитые структуры речи возникли в антропогенезе сравнительно поздно, по-видимому, у неандертальцев речь только зарождалась. Вполне допустимо, что именно развитием речевой практики и связанной с этим активизацией и доминированием левополушарных механизмов можно было бы объяснить ряд особенностей наскальной живописи при переходе от палеолита к неолиту, в которой начинает преобладать схематизация, а изображения предметов напоминают скорее чертеж, чем объемный рисунок.

После возникновения письменности и особенно алфавитного (неиероглифического) письма его освоение приводит к резкому усилению роли левополушарных механизмов и способствует развитию аналитических способностей мышления (разумеется, с учетом особенностей социализации каждого индивида и его генетических предрасположенностей).

В современной культуре развитие таких нетрадиционных типов передачи информации, как «компьютерное письмо», открывает новые возможности для дополняющего и поддерживающего друг друга развития лево- и правополушарных механизмов сознания. Компьютерная семиотика сочетает в себе уже ставший традиционным способ передачи информации посредством линейного, вытянутого в строку письма с потоком экранных изображений, передающих синтети

[24] См.: *Иванов В.В.* Нейросемиотический подход к знаковым системам искусства // Человек в системе наук. М., 1989. С. 358—359.

[25] См.: *Иванов В.В.* Высшие формы поведения человека в свете проблемы доминантности полушарий // О человеческом в человеке. М., 1991. С. 111.

ческие пространственные и временные образы, выраженные в устной речи, поведенческих реакциях, графиках и схемах, теле- и киномонтажных фразах и т. д. Этот сплав различных семиотических систем, свойственный современному компьютерному языку, адресован как аналитическим, так и синтетическим механизмам мозга, требуя их интенсивной и взаимосогласованной работы.

При усвоении исторически накопленного культурного опыта, закрепленного в различных социокодах, осуществляется их перекодировка в состояния сознания и подсознания индивида.

Процесс такой перекодировки требует сочетания активности и адаптивности индивида, предполагает его творческие усилия при усвоении правил, регулятивов, образцов, норм, знаний и предписаний, принятых в культуре. Транслируемый в культуре социальный опыт, который осваивает индивид, выступает для него новым знанием (в широком смысле слова) и всегда является открытием. Только опираясь на этот опыт, человек оказывается способным к активной деятельности в различных сферах социальной жизни.

Любое изменение исторически сложившихся видов и форм деятельности обязательно должно сопровождаться изменениями в сфере культуры, появлением в ней семиотических систем, соответствующих новым программам социального общения, поведения и деятельности. За всеми случайностями, которые неизбежно сопровождают изменения культуры, стоят реальные запросы общества, потребности в трансформациях сложившихся стереотипов и способов человеческой деятельности. Такие потребности возникают как естественный результат социального развития, поскольку в процессе эволюции общества сложившиеся образцы деятельности каждый раз распространяются на новые ситуации, реализуются в новых условиях, что рано или поздно приводит к трансформации исходных образцов. Так, уже в простейших видах деятельности в сфере производства совершенствование орудий труда и появление новых материалов, предназначенных для обработки в тех или иных циклах производственного процесса, может сделать непригодным ранее применявшиеся здесь операции. В результате возникает потребность в отыскании новых операций (новых способов соединения орудий с материалом и приемов обработки материала). Все эти потребности отображаются в сознании человека в форме задач, решение которых должно обеспечить непрерывное протекание производственного процесса. И в этот период даже случайно обнаруженные действия, приносящие нужный эффект, превращаются в новые образцы, по которым затем воссоздаются соответствующие виды производственной деятельности.

Аналогичным образом обстоит дело со всеми другими сферами деятельности людей. Потребности в их изменении и совершенствовании служат основной предпосылкой культурных инноваций. По-

следнее относится не только к формам деятельности, воссоздающей и изменяющей локальные социальные подсистемы, но и к глубинным структурам социальной жизни, которые определяют способ интеграции этих подсистем и форм деятельности и обеспечивают воспроизводство того или иного типа общества.

Таким образом, инновации в культуре являются условием изменений социальной жизни, но сами культурные инновации могут возникнуть только в результате человеческой активности. Человек, с одной стороны, выступает как творение культуры, поскольку усвоение им хранящихся в культуре эталонов, норм, традиций, знаний программирует его поведение и деятельность, обеспечивает его включение в многообразные социальные связи. С другой стороны, он — творец культуры, поскольку, решая поставленные обществом задачи, он способен, опираясь на почерпнутый из культуры прошлый социальный опыт, создавать новые эталоны, нормы, традиции, знания и таким путем порождать новые феномены и состояния культуры (см. рис. 2.4).

Процесс генерации новых феноменов культуры для наглядности и с известной долей условности можно изобразить посредством следующей идеализированной модели. Представим себе всю информацию, которая образует культуру общества на определенном этапе его исторического развития, записанной на некоторой информационной ленте, наподобие того, как записываются информационные программы в компьютерных системах. Знаки (состояния) на этой ленте будут представлять различные социокоды, необходи

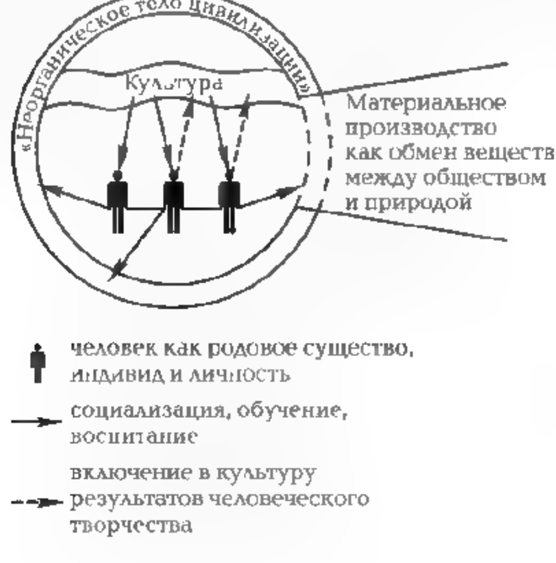


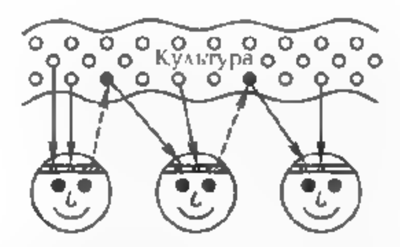
Рис. 2.4

мые для регуляции и воспроизведения соответствующих феноменов и подсистем социальной жизни

Тогда рост информации на «ленте культуры» будет соответствовать появлению новых социокодов и их новых смыслов, что означает изменение и развитие культуры.

Поскольку новые состояния и феномены культуры не возникают вне человеческого творчества, требуется ввести представление об информационных структурах, в которых реализуются состояния сознания и подсознания отдельных индивидов. Эти структуры представлены нейродинамическими кодами, возникающими в мозгу в результате отражения внутренних состояний организма и внешней (природной и социальной) среды. Их также можно условно изобразить в виде «информационной ленты», на которой записана вся индивидуально значимая информация каждой человеческой особи. Часть этой информации обеспечивает соматическую регуляцию, часть ее соответствует социальным аспектам жизнедеятельности индивида, его личному социальному опыту. Между «индивидуальной информационной лентой» и «лентой культуры» существуют прямые и обратные связи. Перекодировка информации из культуры на «индивидуальную ленту» предстает как обучение и воспитание индивида, его программирование предшествующим социальным опытом. В свою очередь, решая те или иные задачи в процессе деятельности, включаясь в различные социальные связи, реализуя свои цели, индивид приобретает новый опыт, который фиксируется в виде прироста информации на «индивидуальной ленте». Эта новая информация, возникшая в результате актов индивидуального творчества, в ряде случаев может быть перекодирована и записана на «ленту культуры». Такая перекодировка означает появление в культуре новых семиотических образований, фиксирующих новую информацию. Тем самым индивидуальный опыт субъекта перерастает в социальный опыт и начинает активно воздействовать на поведение и деятельность других индивидов (см. рис. 2.5).

Разумеется, не всякое состояние индивидуального опыта переносится на «ленту культуры». Во-первых, нужно, чтобы этот опыт был социально значимым, отвечал задачам, поставленным обществом. Во-вторых, новая информация, получаемая субъектом, должна быть оригинальной и не дублировать уже имеющиеся в культуре образования (повторное открытие дифференциального исчисления может быть открытием для индивида, но не для общества). В-третьих, процесс перекодировки новой информации, приобретенной индивидом, и ее «запись» на «ленту культуры» должны удовлетворять определенным, исторически сложившимся способам и нормам кодирования и трансляции социального опыта. Например, индивидуальное



○ семиотические системы, репрезентирующие культурную традицию

● семиотические системы, репрезентирующие новации культуры

▬ нейродинамический код человека

▪ фрагмент нейродинамического кода, репрезентирующий результаты индивидуального творчества, включаемые в культуру

Рис. 2.5

видение художника становится феноменом культуры лишь тогда, когда оно выражено в системе соответствующего языка искусства, новая научная теория должна быть представлена в форме текста, удовлетворяющего принятым в науке стандартам изложения, и т. п.

Превращение личностных озарений и фантазий в культурные феномены всегда требует выражения состояний индивидуального сознания в исторически развивающихся формах языка, специфического для той или иной области культуры (науки, искусства, религии и т. п.). Процесс же такого выражения — это всегда муки творчества.

У С. Лема в книге «Сумма технологии» есть такой сюжет: человек, надышавшись веселящего газа, обрел некоторый личностный опыт, возможно, пережил эйфорию, и все это оформилось у него в нелепую фразу — «мазуки в скипидаре присевают». Сколько бы он эту фразу ни повторял, он не передаст никому своего внутреннего состояния, в культуре его «мазуки в скипидаре» не оставят никакого следа.

После того как новая социально значимая информация, выработанная в сфере индивидуального опыта, запечатлеется в культуре, она начинает жить самостоятельной жизнью. Ее трансляция и ее воздействие на деятельность людей протекают независимо от воли и сознания ее творца. Часто идеи и образцы деятельности получают в культуре иной смысл, чем тот, который вкладывал в них сам их создатель. Кроме того, феномены культуры могут неоднократно переосмысливаться в процессе их трансляции соответственно изменению социальных потребностей и задач. Историческое развитие общества связано со сменой культур, характерных для различных типов соци

альных организмов. Между ними существует преемственность. Отдельные элементы прошлых культур могут исчезнуть, некоторые элементы перейти в культуру нового общества. Среди них важнейшую роль играют культурные ценности, которые образуют феномены общечеловеческой культуры.

Историческое развитие культуры делает ее сложноструктурированным образованием.

В системе программ поведения, общения и деятельности, транслируемых в культуре и меняющихся в процессе ее исторического развития, можно выделить три уровня. Первый из них представлен реликтовыми программами, которые являются своеобразными осколками прошлых культур, уже утративших ценность для общества новой исторической эпохи, но тем не менее они регулируют некоторые виды общения и поведения людей. К таким культурным феноменам относятся многие традиции и обычаи, уходящие корнями в прошлое человечества.

Например, по сей день у многих народов сохранились обычаи, связанные с определенными запретами и ограничениями на половые связи перед охотой, рыбной ловлей и другими коллективными хозяйственными работами. Такого рода обычаи представляют собой пережиток половых табу первобытной эпохи[26].

Аналогично можно интерпретировать многие обряды возрастных инициаций как отголосок ритуалов, регулировавших хозяйственную деятельность первобытного коллектива.

Второй слой культурных образований — это программы деятельности, поведения и общения, основное предназначение которых — обеспечить воспроизводство существующих форм социальной жизни. Часть этих культурных феноменов возникает как выражение запросов и потребностей общества. Другие — формируются на предшествующих этапах социального развития и затем вписываются (подвергнувшись определенным изменениям) в новую общественную структуру.

Наконец, в системе культуры можно выделить третий уровень феноменов, который представлен совокупностью программ будущих, потенциально возможных видов и форм человеческой деятельности. Эти феномены культуры выражают ее прогностические функции. К ним могут быть отнесены фундаментальные научные открытия, содержащие в себе потенциально новые технологии будущего; это авангард в искусстве; новые философские идеи, опережающие свой век и зачастую получающие свою мировоззренческую аппликацию в далеком будущем; это религиозные идеи, которые могут вначале преследоваться как ересь, но в будущем превратиться в массовое религиозное дви-

[26] См.: *Семенов Ю.И.* Как возникло человечество. М., 1966. С. 287—289.

жение. Например, христианство возникло на периферии римской культуры и вначале преследовалось. Христиан убивали, скармливали диким зверям. И лишь на поздних этапах существования Римской империи христианство обрело статус официальной религии. А после краха Римской империи эта религия стала основой тысячелетней христианской цивилизации эпохи Средневековья.

Так что в культуре всегда закладываются программы, адресованные будущему. Они в период их формирования еще не реализуются в массовой деятельности людей, не впечатываются в ткань социальной жизни.

Но когда возникают условия для их реализации, тогда идеи, знания, идеалы, новые выразительные средства, ранее транслировавшиеся в культуре, приобретают особую силу, ценность и значимость. Они становятся центрами кристаллизации новых эталонов и норм деятельности, обеспечивая ее развитие и порождение ею соответствующих состояний социальной жизни.

Инновации культуры, выступая как предвестники будущих состояний общества, вместе с тем оказывают активное воздействие на всю социальную сферу, в которой они возникают. Культура носит целостный характер, и ее новые феномены всегда влияют на уже сложившиеся образования. Возникающие культурные комплексы способны по-новому организовать уже существующие элементы культуры, внести изменения в сложившиеся формы и способы осмысления и переживания мира человеком и таким путем оказать обратное влияние на породившую их социальную практику.

Слои культуры, в которых «проектируются» возможные будущие состояния общества, возникают как выражение потребностей социального развития. Общественная жизнь предполагает не только воспроизводство тех или иных форм и видов деятельности, но и их изменение. И чем более динамично общество, тем активнее вырабатываются в культуре соответствующие идеи, проекты и образцы, обеспечивающие изменение и развитие сложившихся стереотипов социального поведения и действия. Создание такого рода культурных феноменов наиболее ярко выражает творческие способности человека.

В современной цивилизации складываются особые виды духовной деятельности, призванные генерировать в качестве продукта феномены «прогностического слоя культуры». Соответственно этому возникает профессиональная специализация индивидов, занятых в различных сферах духовного труда.

У нас их называют творческой интеллигенцией. В нее включаются не только люди искусства, но и те, кого называют научно-технической интеллигенцией.

Социальное развитие предполагает реализацию генерированных в культуре программ деятельности, поведения и общения, благо-

даря чему возникают новые виды деятельности, которые могут преобразовать как отдельные социальные подсистемы, так и общество в целом.

В процессе развития культуры и общества постоянно происходит миграция программ из третьего во второй уровень культурных образований, а некоторые программы второго уровня могут утратить свою социальную значимость, превратиться в реликтовые образования и даже исчезнуть из потока культурной трансляции.

Все многообразие культурных феноменов, несмотря на их динамичность и относительную самостоятельность, организовано в целостную систему. В ходе исторического развития эта система усложняется. В ней возникают относительно самостоятельные подсистемы, представляющие собой части сложного целого. В культуре современных обществ в качестве таких подсистем можно выделить мораль, религию, философию, политическое и правовое сознание, искусство, науку. Все они — результат исторического развития. В культуре архаических обществ многие из них либо находились в стадии зарождения, либо вообще отсутствовали. Так, например, политика и право формировались с возникновением государства. Как подчеркивал М. Маклюэн, в дописьменных обществах не было права, регуляция социальных отношений осуществлялась только на основе обычаев. Основы мировых религий, согласно К. Ясперсу, возникали в эпоху «осевого времени». Философия и наука появляются в культуре на этапе развития городских цивилизаций древности.

Все эти сферы, будучи подсистемами органической целостности культуры, взаимодействуют друг с другом и изменяются в процессе этого взаимодействия.

Их изменения подчиняются кооперативным эффектам, обнаруживая своего рода перекличку, резонанс различных культурных феноменов. Эту особенность подмечал О. Шпенглер, подчеркивая, например, что существует глубинная связь античного искусства, науки, философии и способа ведения дел на народном собрании в государствах-полисах. Целостность культуры отмечали Н. Данилевский и П. Сорокин, о ней писал А. Тойнби, характеризуя особенности каждого из выделенных им видов цивилизации.

Но тогда возникает вопрос: что определяет системную целостность культуры?

В глубинных основаниях культуры можно выделить фундаментальные жизненные смыслы, базисные ценности, которые играют роль своего рода системных параметров, объединяющих все многообразие культурных феноменов в органическую целостность. Эти ценности и жизненные смыслы представлены мировоззренческими универсалиями (их именуют также концептами, идеями, универсалиями культуры, категориями культуры), которые в своем сцеплении

и взаимодействии задают обобщенный образ человеческого жизненного мира.

Мировоззренческие универсалии как основание культуры

Мировоззренческие универсалии — это категории, которые аккумулируют исторически накопленный социальный опыт и в системе которых человек определенной культуры оценивает, осмысливает и переживает мир, сводит в целостность все явления действительности, попадающие в сферу его опыта.

Категориальные структуры, обеспечивающие рубрификацию и систематизацию человеческого опыта, давно изучает философия. Но она исследует их в специфическом виде, как предельные общие понятия. В реальной же жизни культуры они выступают не только как формы рационального мышления, но и как схематизмы, определяющие человеческое восприятие мира, его понимание и переживание. Их не следует отождествлять с философскими категориями, которые возникают как результат рефлексии над универсалиями культуры. Но мировоззренческие универсалии могут функционировать и развиваться и вне философской рефлексии. Они были присущи и тем культурам, в которых не сложились более или менее развитые формы философского знания (Древний Египет, Вавилон и т. п.).

Можно выделить два больших и связанных между собой блока универсалий культуры. К первому относятся категории, которые фиксируют наиболее общие атрибутивные характеристики объектов, включаемых в человеческую деятельность. Они выступают в качестве базисных структур человеческого сознания и носят универсальный характер, поскольку любые объекты (природные и социальные), в том числе и знаковые объекты мышления, могут стать предметами деятельности. Их атрибутивные характеристики фиксируются в категориях «пространство», «время», «движение», «вещь», «свойство», «отношение», «количество», «качество», «мера», «форма», «содержание», «причинность», «случайность», «необходимость» и т. д.

Но кроме них в историческом развитии культуры формируются и функционируют особые типы категорий, посредством которых выражены определения человека как субъекта деятельности, структуры его общения, его отношения к другим людям и обществу в целом, к целям и ценностям социальной жизни. Они образуют второй блок универсалий культуры, к которому относятся категории: «человек», «общество», «личность», «сознание», «добро», «зло», «красота», «вера», «надежда», «труд», «совесть», «справедливость», «свобода» и т. п.

Эти категории фиксируют в наиболее общей форме исторически накапливаемый опыт включения индивида в систему социальных отношений и коммуникаций. Между указанными блоками универса

лий культуры всегда имеется взаимная корреляция, которая выражает связи между субъект-объектными и субъект-субъектными отношениями человеческой жизнедеятельности. Поэтому универсалии культуры возникают, развиваются и функционируют как целостная система, где каждый элемент прямо или косвенно связан с другими.

В системе универсалий культуры выражены наиболее общие представления об основных компонентах и сторонах человеческой жизнедеятельности: о месте человека в мире, о социальных отношениях, духовной жизни и ценностях человеческого мира, о природе и организации ее объектов и т. п. Эти представления выступают в качестве своего рода глубинных программ социальной жизни, которые предопределяют сцепление, воспроизводство и вариации всего многообразия более конкретных программ поведения, общения и деятельности, характерных для определенного типа социальной организации.

Содержание мировоззренческих универсалий достаточно сложно структурировано. В нем можно выделить три слоя смыслов. Первый из них — это всеобщее, то, что отличает человека от животного мира, что выступает своеобразным инвариантом различных культур и образует глубинные структуры любого человеческого сознания. Но этот слой содержания не существует в чистом виде, сам по себе. Он всегда сплавлен со вторым слоем смыслов, который репрезентирует специфику культуры исторически определенного типа общества, выражает особенности способов общения и деятельности людей, хранения и передачи социального опыта, особенности принятой шкалы ценностей.

Именно этот слой смыслов характеризует национальные и этнические особенности каждой культуры, свойственное ей понимание пространства и времени, добра и зла, жизни и смерти и свойственное ей отношение к природе, труду, личности и т. д. Они определяют специфику различных культур. В свою очередь исторически особенное в универсалиях культуры всегда конкретизируется в огромном многообразии групповых и индивидуальных мировосприятий и миропереживаний: это — третий слой содержания мировоззренческих универсалий.

Когда мы говорим о разных цивилизациях и культурах, то главным в анализе их различий выступает второй слой смыслов универсалий культуры. Одни и те же мировоззренческие универсалии в разных культурах могут иметь разную смысловую интерпретацию. Например, категории бытия и небытия есть во всех культурах. Но если сравнить понимание этих категорий, допустим в даосистской традиции Древнего Китая и в традиции античного полиса, то обнаруживаются разительные несовпадения. Древние греки на уровне обыденного сознания воспринимали бытие и небытие в привычном для нас смысле. Бытие — это все существующее, а небытие — это отсутствие бытия. Но у древних китайцев можно обнаружить иное понимание: небытие — это

вся полнота бытия. Бытие «ю» и отсутствие бытия «у» толковались как наличное и неналичное бытие. В «Дао дэ цзин» (IV–III вв. до н. э.) утверждается, что окружающий человека предметный мир («десять тысяч вещей Поднебесной») рождается в «ю», но «ю» рождается в «у» (небытии). Небытие предстает как потенциально возможное бытие, как еще неоформленное сущее. Вся полнота бытия потенциально содержится в порождающем его небытии.

В этой системе мышления мир предстает как постоянный круговорот превращения бытия в небытие, причем ситуации видимого, реального, вещного, движущегося бытия как бы выплывают из невидимого, покоящегося небытия и, исчерпав себя, опять погружаются в него. Небытие выступает как отсутствие вещей и форм, но в нем как бы скрыто все возможное богатство мира, все нерожденное, неставшее и неоформленное[27].

Со специфическими смыслами категорий бытия и небытия связаны особенности содержания других категорий культуры Древнего Китая. Особый статус в этой культуре обретает категория пустоты, которая выступает в качестве выражения небытия. Если в античном мире категория пустоты означала отсутствие вещей, то в Древнем Китае она осмысливалась как начало вещей. Согласно древнекитайской парадигме, именно пустота определяет природу вещей. Представляя собой отсутствие всяких форм, она одновременно выступает как формообразующее начало вещей. В памятнике древнекитайской культуры «Дао дэ цзин» подчеркивается, что именно пустота, содержащаяся в вещи между ее частями, определяет полезность вещи и ее применимость: колесо создается благодаря особому соединению спиц, но применение колеса зависит от пустоты между ними; сосуды создаются из глины, «но употребление сосудов зависит от пустоты в них»; «пробивают двери и окна, чтобы сделать дом, но пользование домом зависит от пустоты в нем»[28].

В древнекитайской системе мировидения любое ситуационное событие воспринимается как выражение становления вещи или явления, их «выплывания» из небытия с последующим их уходом в небытие. Поэтому в любом событии, в их смене и становлении, в фиксации их неповторимости дана истина мироздания. Она раскрывается не за счет проникновения в сущность путем ее вычленения в чистой аналитической форме, а за счет улавливания в каждом мимолетном явлении целостности бытия. Сущность мира не столько фиксируется в понятиях, где она отделена от явлений, сколько выражается в образах, когда через индивидуальность и ситуационность явлений просвечиваются неотделимые от них сущности.

---

[27] См.: *Григорьева Т.П.* Японская художественная традиция. М., 1979. С. 63–79.

[28] Древнекитайская философия. М., 1972. Т. 1. С. 118.

Известный психолог К.Г. Юнг, сопоставляя европейский и древнекитайский способы мышления, писал: «То, что мы называем случайностью для этого своеобразного мышления, является, судя по всему, главным принципом, а то, что мы превозносим как причинность, не имеет почти никакого значения... Их, видимо, интересует сама конфигурация случайных событий в момент наблюдения, а вовсе не гипотетические причины, которые якобы обусловили случайность. В то время как западное мышление заботливо анализирует, взвешивает, отбирает, классифицирует, изолирует, китайская картина момента все сводит к незначительной детали, ибо все ингредиенты и составляют наблюдаемый момент... Этот любопытный принцип я назвал синхронностью, и он диаметрально противоположен нашей причинности»[29].

Мир в древнекитайской культуре уподобляется целостному, постоянно возобновляющемуся организму, где целое определяет свойство частей, а воссоздание целостности предполагает взаимную согласованность многообразия частей и элементов, резонанса событий, происходящих в мире. Человек, его социальная жизнь включена в этот мир, выступает его компонентом и подчинена кооперативным эффектам в непрерывно самовоспроизводящейся целостности мира.

В калейдоскопе событий мира как постоянного перехода от бытия к небытию есть внутренний закон, естественный порядок («дао»), уповать на который, жить в согласии с которым и означает найти истинный путь жизни.

«Дао» понимается не только как порядок природных явлений, но и одновременно как добродетель, истина, искренность. Это и естественный порядок, и тот путь, который должен пройти человек в своей жизни. Задача человека — всматриваться, вписываться в мир, не ломать установленный в нем порядок, а следовать ему.

Здесь нетрудно увидеть, что шкала социальных ценностей оказывается вплавленной в древнекитайские концепции Космоса.

Гармония человека и Космоса в этой культуре всегда понималась так, что созвучие человеческих поступков космическому порядку должно быть связано с минимальным проявлением человеческой активности (человек найдет путь истины, если он будет придерживаться середины, умеренности, следовать опыту старших и т. д.). Гармония достигается путем растворения личности в космическом целом. Ее поступки должны быть выражением космического целого, а не самовыражением.

Показательно, что античная культура также развивает в эту эпоху тему гармонии человека и мира и категория гармонии, соразмерности частей в рамках целого является фундаментальной для культу-

---

[29] Цит. по: *Григорьева Т.П.* Человек и мир в системе традиционных китайских учений // Проблема человека в традиционных китайских учениях. М., 1983. С. 7.

ры древнегреческого полиса. Но смысловая ткань этой категории культуры уже иная. Гармония Космоса соразмерна гармонии самого человека. Человек понимается здесь не как растворяющийся в таинственном и непостижимом Космосе, а как особая выделенная его часть, выступающая мерой всех вещей.

Транслируя накопленный социальный опыт, передавая его из поколения в поколение, универсалии культуры обеспечивают воспроизводство определенного образа социальной жизни и соответствующих типов личности. Смыслы универсалий выступают в качестве своего рода глубинных программ, которые предопределяют сцепление, воспроизводство и вариации всего многообразия конкретных форм и видов поведения и деятельности, характерных для определенного типа социальной организации.

Для человека, сформированного соответствующей культурой, смыслы ее универсалий чаще всего выступают как нечто само собой разумеющееся, как презумпции, в соответствии с которыми он строит свою деятельность и которые он обычно не осознает в качестве глубинных оснований своего миропонимания и мироощущения. На уровне обыденного сознания, в повседневной жизни большинство людей не смогут, например, дать определение категории «справедливость». Но они понимают смысл этой категории и могут пояснить его на конкретных примерах человеческих поступков и действий.

Особенности категориальных смыслов, сложившиеся в культуре, предстают как свойственные данной культуре базисные ценности, с позиций которых люди оценивают те или иные поступки и действия, эмоционально переживают их. Культура не сводится только к состояниям общественного и индивидуального сознания, связанным с актами самосознания, но включает в свой состав также социально неосознанное, которое принадлежит не к биологическому, а к социальному наследованию. Неосознанными могут быть не только отдельные конкретные программы поведения и общения (такие как в примере интуитивного выбора пространственной дистанции общения индивидов), но и базисные смыслы и ценности, выраженные системой мировоззренческих универсалий. Различное понимание добра и зла, справедливости и свободы и т. п. может приводить к различным и даже полярным неосознанным реакциям на одни и те же события у представителей разных культур. К.Г. Юнг характеризовал бессознательные компоненты фундаментальных ценностей культуры как архетипы (бессознательные коллективные переживания), которые могут длительное время существовать как надличностные психические образования, управляющие индивидуальной психикой.

Типы миропонимания и мироощущения, свойственные разным типам общества, определены различным содержанием категорий, лежащих в основании культуры.

Универсалии культуры реализуются и развертываются не только в формах понятийно-мыслительного постижения объектов но и в других формах духовного и практического освоения человеком мира. Именно последнее позволяет характеризовать их как квинтэссенцию накопленного опыта человечества включая все формы этого опыта а не только сферу его теоретической реализации. Универсалии обнаруживают себя во всех проявлениях духовной и материальной культуры (в обыденном языке, феноменах нравственного сознания в художественном освоении мира, функционирования техники и т. д.). Эти особенности функционирования универсалий можно проследить на конкретных примерах. Рассмотрим в качестве одного из них то, как выражались в различных сферах средневековой культуры специфические для данной исторической эпохи смыслы категории «пространство»

Мировоззренческая сущность универсалии «пространство» выражается не только в тех определениях, которые даны в работах естествоиспытателей и философских трактатах. Эта категория культуры прежде всего включена в ткань обыденного языка когда мы применяем термины «здесь» «там», «дальше» «ближе» «верх» «низ» «граница» «место» и т. д. мы бессознательно пользуемся данной категорией, которая группирует и организует соответствующие смыслы слов.

Как универсалия культуры пространство функционирует в произведениях искусства в обыденных представлениях человека о предметах окружающей его среды, в перцептивном пространстве человеческого восприятия и т. д. Философская и естественно научная экспликация этой категории предстает лишь как один из аспектов ее социокультурного смысла. Основные значения и смыслы категории пространства как универсалии культуры включены в качестве компонента в категориальный строй мышления того или иного исторического типа общества Они всегда выступают в своем исторически конкретном облике, который задает не только осмысление и понимание, но и переживание мира человеком. В средневековой культуре пространство воспринималось как качественно различная система мест каждое из которых имело особый символический смысл. Такое понимание согласовывалось со средневековой концепцией дуально организованного мироздания, в котором события микрокосма отображают макрокосм и имеют скрытое символическое значение, вложенное в мир «Божьим промыслом» актом божественного творения.

Обыденное сознание средневековой эпохи выделяло особые «святые места», путешествие к которым искупляло грехи, наделяло символическим смыслом участки земли где расположены храмы выделяло внутри этих храмов различные по своей значимости части пространства.

Для крестьянина, который родился и жил в определенной местности и всей жизнедеятельностью сращен с определенным участком

земли, эти части пространства имели особый личностный смысл. Его сюзерен, владелец данной местности также личностно переживал свою сопричастность к ней как к своему родовому поместью, которое для него выступало не только источником доходов но и было своеобразным символом, благодаря которому он получал сословные привилегии, включался в определенную корпоративную связь.

Весьма показательным для понимания того, как функционирует в обыденном сознании человека Средневековья категория пространства (со всеми специфичными для этой эпохи социально значимыми смыслами) является приведенное А.Я Гуревичем свидетельство, что в обыденных языках этого исторического периода не встречается понятия пространства самого по себе а термин «пространство» имел значение протяженности промежутка, места, но не абстрактного пространства вообще[30].

Понимание пространства как системы качественно различных мест пронизывает и все искусство Средневековья. Средневековому мастеру казалось само собой разумеющимся, что можно изобразить в картине несколько разновременных событий, например из жития Христа или какого либо святого. Все эти события сознание легко объединяло в единое изображение как своеобразную перекличку внутреннюю связь символов. Такая «литературно повествовательная» живопись разительно отличается, например, от сложившегося в эпоху Возрождения отношения к картине как своеобразному «окну в мир», когда в пространстве изображаются только видимые в некоторый один и тот же момент времени предметы и их состояния[31]. Символическое понимание пространственных мест присутствует и в своеобразной ранжировке значимости событий, изображаемых в средневековой картине. В ней разделяются верх и низ, чтобы вверху поместить предметы и события, тяготеющие по своей символике к небесным, а внизу к земным ситуациям Наконец многочисленные исследования средневековой живописи показывают, что часто встречающееся несоответствие пропорций предметов переднего и заднего планов, обратная перспектива теснейшим образом связаны с теми смыслами которые вкладывались в этот исторический период в категорию пространства. Средневековая живопись видела свою цель прежде всего в раскрытии драматизма «встречи двух миров» чувственного, зримого и сверхчувственного[32]. Поэтому особо значимые фигуры и события символически могли подчеркиваться нарушениями пропорций, но тем не менее воспринимались как расположенные в пространстве, поскольку символическое выделение пространственных частей

[30] См.. *Гуревич А.Я* Категории средневековой культуры М., 1972 С 82

[31] См. *Дмитриева Н.М.* Изображение и слово М, 1962 С 187 193

[32] См *Гуревич А.Я* Категории средневековой культуры. С. 79; см. также. *Флоренский П.А.* Обратная перспектива. Труды по знаковым системам. Тарту, 1967

компенсировало их перспективную несоотнесенность. Весьма интересна в этом плане дискуссия относительно причин и оснований, которые побуждали живописцев Средневековья широко применять обратную перспективу. Как показано в исследованиях Б.В. Раушенбаха, обратная перспектива — это не просто иллюзия и нарочитое искажение видимого, а реально воспринимаемое в перцепции пространство ближнего плана. В работах по психологии восприятия установлено, что человеческий глаз фиксирует близлежащие и удаленные предметы в разных геометрических образах: ближний план — в неевклидовом пространстве, а дальний — в евклидовом. Такое различие перцептивных пространств объясняется важностью (в плане биологического приспособления) большей детализации в отражении предметов, могущих контактно взаимодействовать с телом. Неевклидова геометрия, в которой воспринимается предмет ближнего плана, соответствует обратной перспективе, а евклидова, дальнего плана — линейной. Какое из этих пространств положить в основу изображения, определяется структурами сознания. Опираясь на эти идеи, можно предложить новую трактовку феномена обратной перспективы в средневековой живописи.

Если принять во внимание, что структуры сознания в каждую историческую эпоху заданы соответствующими смыслами мировоззренческих универсалий, то можно предположить, что именно эти смыслы ориентировали живописное видение на особую «перекличку» предметов разных планов.

Различие между ренессансным пониманием картины как «окна в мир» и средневековыми восприятиями иконы — это различие в глубинных смыслах универсалий «пространства», которые в свою очередь корнями уходят в различное понимание места человека в мире. В эпоху Ренессанса сформировалось иное, чем в Средние века, представление о человеке. Он уже не воспринимался как «суденышко в бурных водах житейского моря», как «лампада на ветру», но все яснее представлялся в качестве активного существа, утверждающего Божью волю в своих трудах и деяниях. Это новое понимание полагало человека выделенным из Универсума, исследующим и наблюдающим природные вещи как бы со стороны, дистанцированно от них. Такое разделение мира на природные объекты и дистанцированного от них познающего субъекта формировало особые установки сознания, при которых в процессе непосредственного зрительного восприятия начинает доминировать перспектива дальнего плана, связанная с дистанцированным созерцанием объектов. Главным способом организации пространства в живописи Возрождения становится евклидова перспектива.

Но в отношении средневековой иконы все обстояло принципиально иначе. Культуре Средневековья была чужда идея оппозиции че-

ловека и природы. Созерцать со стороны макрокосм может только Бог, но не человек. Икона никогда не воспринималась в этой культуре как «окно в мир», а, скорее наоборот, она понималась как такое святое окошко, через которое Бог смотрит в человеческую душу. Общение с иконой означало установление контакта человеческой души, заключенной в телесную оболочку, с божественным духом. Вероятно, именно эта установка акцентировала структуры зрительного восприятия, которые включаются при отражении предметов ближнего плана, находящихся в зоне возможного непосредственного контакта с телом. Но тогда и иконописец, и общающийся с иконой человек могли реально видеть предметы, которые должны изображаться как расположенные на дальнем плане, в иной геометрии — как предметы ближнего плана, т. е. в обратной перспективе.

Анализируя основные аспекты функционирования категории пространства в средневековой культуре, обратимся теперь к науке этого исторического периода. Здесь также выявляется выделенный статус понимания пространства как системы качественно особых мест.

Доминирующей космологической концепцией средневековой науки является геоцентрическая система Птолемея, слегка модифицированная в духе господствующих религиозных идей (в геоцентрическую модель кроме сфер планет, Солнца и неподвижных звезд включена сфера «эмпирея» как места обитания душ и ангелов).

Физика этой эпохи рассматривала движение тел в соответствии с аристотелевской концепцией: каждое тело стремится к своему месту. Мировоззренческая интерпретация санкционирует это видение как единственно возможную схему, добавляя в нее лишь оценочные моменты: тяжелые тела падают к Земле, поскольку они отягощены грешной материей, а легкие стремятся к «эмпирею», земные движения греховно неупорядоченны, небесные же осуществляются по идеальным кругам.

Ломка всех этих смыслов категории пространства началась в эпоху Возрождения. Она была частью и началом более общего процесса трансформации всей системы универсалий средневековой культуры и становления иных мировоззренческих ориентиров, которые знаменовали переход к новому типу цивилизационного развития, связанному с утверждением капиталистических отношений. Эти трансформации охватывали все сферы культуры: философию, религию, нравственное, политическое и правовое сознание, науку и т. д.

Такое развитие кардинальных мировоззренческих идей как бы параллельно в различных областях культурного творчества объяснимо, если учесть особенности категориального мышления каждой культуры, то обстоятельство, что категории не локализованы в какой-то одной области бытия культуры, а пронизывают все сферы этого бытия. Поэтому преобразование категориальных смыслов, начавшееся под влиянием

новых социальных потребностей в одной или нескольких сферах культуры, рано или поздно с неизбежностью отрезонирует в других.

По мере исторического развития общества может изменяться не только смысл универсалий культуры, но и сам их набор, организованный в целостную систему. Возникновение новых видов деятельности, поведения и общения может приводить к расщеплению первичных универсалий и формированию новых категорий, которые укореняются в культуре (например, расщепление характерной для архаических обществ категории «любовь-дружба» на две самостоятельные категории, появление в российской культуре наряду с категорией «правда» категории «истина»). Конкретные виды культуры отличаются своими основаниями, и не всегда можно обнаружить изоморфизм между системами универсалий различных культур.

Универсалии культуры одновременно выполняют по меньшей мере три взаимосвязанные функции в человеческой жизнедеятельности.

Во-первых, они обеспечивают своеобразную квантификацию и сортировку многообразного, исторически изменчивого социального опыта. Этот опыт рубрицируется соответственно смыслам универсалий культуры и стягивается в своеобразные кластеры. Благодаря такой «категориальной упаковке» он включается в процесс трансляции и передается от человека к человеку, от одного поколения к другому.

Во-вторых, универсалии культуры выступают базисной структурой человеческого сознания, их смыслы определяют категориальный строй сознания в каждую конкретную историческую эпоху.

В-третьих, взаимосвязь универсалий образует обобщенную картину человеческого мира, то, что принято называть мировоззрением эпохи. Эта картина, выражая общие представления о человеке и мире, вводит определенную шкалу ценностей, принятую в данном типе культуры, и поэтому определяет не только осмысление, но и эмоциональное переживание мира человеком.

Во всех этих функциях смыслы универсалий культуры должны быть усвоены индивидом, стать внутренней канвой его индивидуального понимания мира, его поступков и действий.

На этом уровне смыслы универсалий культуры конкретизируются с учетом групповых и индивидуальных ценностей. Причем даже в устойчивых состояниях социальной жизни универсалии культуры могут допускать очень широкий спектр конкретизаций, дополняться ценностями противоположных по интересам социальных групп и не утрачивать при этом своих основных смыслов.

Например, доминирующее в средневековой культуре представление о страдании как неизменном атрибуте человеческого бытия по-разному воспринималось господствующими классами и простолюдинами. Если первые усматривали в категории «страдание» пре-

имущественно официальную церковно-религиозную доктрину наказания рода человеческого за первородное грехопадение, то вторые часто вкладывали в нее еще и определенный еретический смысл, полагая необходимость Божьего наказания своих угнетателей уже в земной жизни, за грехи и отсутствие сострадания к униженным и оскорбленным.

В свою очередь, стереотипы группового сознания специфически преломляются в сознании каждого индивида. Люди всегда вкладывают в универсалии культуры свой личностный смысл соответственно накопленному жизненному опыту. В результате в их сознании картина человеческого мира обретает личностную окраску и выступает в качестве их индивидуального мировоззрения. С этих позиций уместно говорить об огромном множестве модификаций, которые свойственны каждой доминирующей в культуре системе мировоззренческих установок. Базисные убеждения и представления могут сочетаться, и часто противоречивым образом, с сугубо личностными ориентациями и ценностями, а весь комплекс индивидуальных убеждений меняться на протяжении жизни[33]. Для множества американцев эпохи рабовладения мировоззренческая презумпция «люди рождаются равными» соединялась с убеждением о справедливости рабовладения[34]; известные русские философы Н. Бердяев, С. Булгаков, С. Франк в молодости увлекались идеями марксизма, а затем встали в оппозицию к нему.

Индивидуальная вариативность мировоззренческих установок является важной предпосылкой для изменения и развития фундаментальных смыслов универсалий культуры. Однако критическое отношение к ним отдельных личностей само по себе еще не вызывает автоматического изменения категориальной модели человеческого мира, лежащей в фундаменте культуры. Оно необходимо, но не достаточно для таких изменений. Оппозиционные идеи возникают в любую эпоху, но они могут не находить резонанса в массовом сознании и отторгаться им. И лишь на определенных стадиях социального развития эти идеи становятся очагами переплавки старых смыслов, которыми руководствуется большинство людей, живущих в том или ином типе общества.

Преобразование базисных смыслов универсалий культуры и соответственно изменение типа культуры всегда связаны с переломными этапами человеческой истории, ибо означает трансформацию не только образа человеческого мира, но и продуцируемых им типов личности, их отношения к действительности, их ценностных ориентаций.

Любая сложившаяся в культуре исторически определенная система универсалий и их смыслов сохраняется до тех пор, пока она

[33] См.: *Холтон Дж.* Что такое антинаука // Вопросы философии. 1992. № 2. С. 38.

[34] См. там же.

обеспечивает воспроизводство, генерацию и сцепление необходимых обществу видов деятельности, поведения и общения.

Изменение этих смыслов происходит тогда, когда они перестают выполнять свою трансляционную функцию, т. е. когда они уже не позволяют ассимилировать новый, важный для людей социальный опыт, соединять его с традицией и передавать от поколения к поколению.

Такие эпохи постоянно возникают в процессе исторического развития цивилизации и культуры. Они являются результатом естественной социальной эволюции, которая сопровождается появлением новых форм и видов деятельности, изобретением ее новых средств и методов. Все это рано или поздно порождает потребности в новых типах мировоззренческих ориентаций, которые обеспечивали бы трансляцию опыта и переход к новым формам социальной жизни.

Перестройка категориальных структур сознания является необходимым условием такого перехода. Переустройство общества всегда связано с революцией в умах, с критикой тех ранее господствующих мировоззренческих ориентаций, которые уже исчерпали свои возможности в качестве глубинных программ человеческой жизнедеятельности.

Именно в такие эпохи в самых различных сферах культуры происходит интенсивная переоценка ценностей, смыслов мировоззренческих универсалий, ранее казавшихся очевидными и само собой разумеющимися.

Теперь можно подвести некоторые итоги. В результате анализа мы получили целостную модель социальной жизни, где базисные сферы человеческого бытия (воспроизводство и развитие неорганического тела цивилизации, социальных связей и отношений людей, культуры) оказываются скоррелированными друг с другом.

Динамика социального развития определяется не только изменениями в сфере производства, но и изменениями в культуре, прежде всего мутациями смыслов ее универсалий.

Часто социальную эволюцию рассматривают по аналогии с эволюцией живых организмов. Такая аналогия нередко осуждается и вызывает обвинения в «биологическом редукционизме» и игнорировании специфики общественной жизни. Между тем общие принципы эволюционизма одинаково проявляются как в биологическом, так и в социальном развитии. И если речь идет об этом проявлении, то аналогия между био- и социальной эволюцией вполне оправдана (что, разумеется, не отменяет проблемы специфики каждого из этих типов развития)[35].

[35] Применение общих идей эволюционизма и самоорганизации особенно эффективно при анализе глобальных проблем человеческой истории, истоков социогенеза и тенденций современной социальной эволюции (см., напр.: *Моисеев Н.Н.* Человек, среда, общество. М., 1982; *Он же.* Человек и ноосфера. М., 1990).

С этих позиций вполне уместна аналогия, с одной стороны, между возникновением новых видов и популяций благодаря генетическим изменениям и естественному отбору и, с другой — становлением новых видов общества благодаря перестройке универсалий культуры и изменению способа взаимодействия с природой в процессе производства.

Процесс производства может быть рассмотрен в рамках принятой аналогии в качестве важнейшей компоненты естественного отбора. Что же касается «генетического кода», определяющего тип социальной организации и образа жизни, то он представлен смыслами универсалий культуры.

Изменение в сфере производства, связанное с изобретением новых орудий и средств деятельности, возникновение новых форм разделения труда, бесспорно, могут стимулировать изменения смыслов универсалий культуры, но только в том случае, если новый, значимый для людей опыт отторгается той схемой его трансляции, которая задана универсалиями культуры.

Нельзя упускать из виду, что в смыслах универсалий, таких как «человек», «природа», «деятельность», «труд» и др., закреплены определенные программы отношения к природе, которые задают весьма общие стратегии производственной деятельности человека. Ценность самих производственных инноваций и внимание к экономической жизни, характерные для современного цивилизационного развития, отнюдь не всегда и не везде были характерны для социальной жизни. Даже в античной цивилизации, от которой ведет свою родословную линия новоевропейской культурной традиции, вопросы хозяйственной жизни и технологического развития не были кардинальными проблемами социальной жизни и не занимали значимого места в шкале социальных ценностей, которое сегодня кажется для многих из нас чем-то само собой разумеющимся[36].

Не существует односторонней детерминации характера культуры способом производства, но имеются сложные корреляции и состыковки этих двух сфер человеческой жизнедеятельности. Их взаимодействие нужно описывать не в терминах поведения жестко детерминированных систем, а в терминах самоорганизации, прослеживая их прямые и обратные связи.

Эти особенности социальной динамики необходимо учитывать при рассмотрении природы и функций научного познания.

---

[36] См.: *Hösle V.* Philosophie der ökologischen Kriese. München, 1991. S. 27.

Глава 3

НАУЧНОЕ ПОЗНАНИЕ В СОЦИОКУЛЬТУРНОМ ИЗМЕРЕНИИ

Наука в культуре техногенной цивилизации

Наука является культурно-историческим феноменом. Она возникла в контексте исторического развития цивилизации и культуры, на определенных стадиях этого развития.

Проблемы будущего современной цивилизации не могут обсуждаться вне анализа современных тенденций развития науки и ее перспектив. Хотя в современном обществе существуют и антисциентистские движения, в целом наука воспринимается как одна из высших ценностей цивилизации и культуры.

Однако так было не всегда, и не во всех культурах наука занимала столь высокое место в шкале ценностных приоритетов. В этой связи возникает вопрос об особенностях того типа цивилизационного развития, который стимулировал широкое применение в человеческой деятельности научных знаний.

Традиционные и техногенные цивилизации

В развитии человечества, после того как оно преодолело стадию варварства и дикости, существовало множество цивилизаций — конкретных видов общества, каждое из которых имело свою самобытную историю. Известный философ и историк А. Тойнби выделил и описал 21 цивилизацию. Все они могут быть разделены на два больших класса соответственно типам цивилизационного развития, — на традиционные и техногенную цивилизации.

Техногенная цивилизация является довольно поздним продуктом человеческой истории. Долгое время эта история протекала как взаимодействие традиционных обществ. Лишь в XV — XVII столетиях в европейском регионе сформировался особый тип развития, связанный с появлением техногенных обществ, их последующей экспансией на остальной мир и изменением под их влиянием традиционных обществ. Некоторые из этих традиционных обществ были просто-напросто поглощены техногенной цивилизацией; пройдя через этапы модернизации, они превращались затем в типичные техногенные общества. Дру

гие, испытав на себе прививки западной технологии и культуры, тем не менее сохраняли многие традиционные черты, превратившись в своего рода гибридные образования.

Различия традиционной и техногенной цивилизаций носят радикальный характер.

Традиционные общества характеризуются замедленными темпами социальных изменений. Конечно, в них также возникают инновации как в сфере производства, так и в сфере регуляции социальных отношений, но прогресс идет очень медленно по сравнению со сроками жизни индивидов и даже поколений. В традиционных обществах может смениться несколько поколений людей, заставая одни и те же структуры общественной жизни, воспроизводя их и передавая следующему поколению. Виды деятельности, их средства и цели могут столетиями существовать в качестве устойчивых стереотипов. Соответственно в культуре этих обществ приоритет отдается традициям, образцам и нормам, аккумулирующим опыт предков, канонизированным стилям мышления. Инновационная деятельность отнюдь не воспринимается здесь как высшая ценность, напротив, она имеет ограничения и допустима лишь в рамках веками апробированных традиций. Древняя Индия и Древний Китай, Древний Египет, государства мусульманского Востока эпохи Средневековья и т. д. — все это традиционные общества. Этот тип социальной организации сохранился и до наших дней: многие государства «третьего мира» сохраняют черты традиционного общества, хотя их столкновение с современной западной (техногенной) цивилизацией рано или поздно приводит к радикальным трансформациям традиционной культуры и образа жизни.

Что же касается техногенной цивилизации, которую часто обозначают расплывчатым понятием «западная цивилизация», имея в виду регион ее возникновения, то это особый тип социального развития и особый тип цивилизации, определяющие признаки которой в известной степени противоположны характеристикам традиционных обществ. Когда техногенная цивилизация сформировалась в относительно зрелом виде, то темп социальных изменений стал возрастать с огромной скоростью. Можно сказать, что экстенсивное развитие истории здесь заменяется интенсивным; пространственное существование — временным. Резервы роста черпаются уже не за счет расширения культурных зон, а за счет перестройки самих оснований прежних способов жизнедеятельности и формирования принципиально новых возможностей. Самое главное и действительно эпохальное, всемирно-историческое изменение, связанное с переходом от традиционного общества к техногенной цивилизации, состоит в возникновении новой системы ценностей. Ценностью считается сама инновация, оригинальность, вообще новое. В известном смысле символом техногенного общества может считаться Книга рекордов Гин

несса, в отличие, скажем, от семи чудес света. Книга Гиннесса наглядно свидетельствует, что каждый индивид может стать единственным в своем роде, достичь чего-то необычного, и она же как бы призывает к этому; семь чудес света, напротив, призваны были подчеркнуть завершенность мира и показать, что все грандиозное, действительно необычное уже свершилось.

Техногенная цивилизация началась задолго до компьютеров и даже задолго до паровой машины. Ее преддверием можно назвать развитие античной культуры, прежде всего культуры полисной, которая подарила человечеству два великих открытия — демократию и теоретическую науку, образцом которой была евклидова геометрия. Эти два открытия — в сфере регуляции социальных связей и в способе познания мира — стали важными предпосылками для будущего, принципиально нового типа цивилизационного прогресса.

Второй и очень важной вехой стало европейское Средневековье с особым пониманием человека, созданного по образу и подобию Бога; с культом человекобога и культом любви человека к человекобогу, к Христу; с культом человеческого разума, способного понять и постигнуть тайну божественного творения, расшифровать те письмена, которые Бог заложил в мир, когда он его создавал. Последнее обстоятельство необходимо отметить особо: целью познания как раз и считалась расшифровка промысла Божьего, плана божественного творения, реализованного в мире. Но это все — преддверие.

Впоследствии, в эпоху Ренессанса, происходит восстановление многих достижений античной традиции, но при этом ассимилируется и идея богоподобности человеческого разума. И вот с этого момента закладывается культурная матрица техногенной цивилизации, которая начинает свое собственное развитие в XVII в. Она проходит три стадии: сначала — прединдустриальную, потом индустриальную и, наконец, — постиндустриальную. Важнейшей основой ее жизнедеятельности становится прежде всего развитие техники, технологии, причем не только путем стихийно протекающих инноваций в сфере самого производства, но и за счет генерации все новых научных знаний и их внедрения в технико-технологические процессы. Так возникает тип развития, основанный на ускоряющемся изменении природной среды, предметного мира, в котором живет человек. Изменение этого мира приводит к активным трансформациям социальных связей людей. В техногенной цивилизации научно-технический прогресс постоянно меняет способы общения, формы коммуникации людей, типы личности и образ жизни. В результате возникает отчетливо выраженная направленность прогресса с ориентацией на будущее. Для культуры техногенных обществ характерно представление о необратимом историческом времени, которое течет от прошлого через настоящее в будущее. Отметим для сравнения, что в боль-

шинстве традиционных культур доминировали иные понимания: время чаще всего воспринималось как циклическое, когда мир периодически возвращается к исходному состоянию. В традиционных культурах считалось, что «золотой век» уже пройден, он позади, в далеком прошлом. Герои прошлого создали образцы поступков и действий, которым следует подражать. В культуре техногенных обществ иная ориентация. В них идея социального прогресса стимулирует ожидание перемен и движение к будущему, а будущее полагается как рост цивилизационных завоеваний, обеспечивающих все более счастливое мироустройство.

Техногенная цивилизация существует чуть более 300 лет, но оказалась весьма динамичной, подвижной и очень агрессивной: она подавляет, подчиняет себе, переворачивает, буквально поглощает традиционные общества и их культуры — это мы видим повсеместно, и сегодня этот процесс идет по всему миру. Такое активное взаимодействие техногенной цивилизации и традиционных обществ, как правило, оказывается столкновением, которое приводит к гибели последних, уничтожению многих культурных традиций, по существу, к гибели этих культур как самобытных целостностей. Традиционные культуры не только оттесняются на периферию, но и радикально трансформируются при вступлении традиционных обществ на путь модернизации и техногенного развития. Чаще всего эти культуры сохраняются только фрагментарно, в качестве исторических рудиментов. Так произошло и происходит с традиционными культурами восточных стран, осуществивших индустриальное развитие, то же можно сказать и о народах Южной Америки, Африки, вставших на путь модернизации, — везде культурная матрица техногенной цивилизации трансформирует традиционные культуры, преобразуя их смысложизненные установки, заменяя их новыми мировоззренческими доминантами.

Эти мировоззренческие доминанты складывались в культуре техногенной цивилизации еще на предындустриальной стадии ее развития, в эпоху Ренессанса, а затем и европейского Просвещения.

Они выражали кардинальные мировоззренческие смыслы: понимания человека, мира, целей и предназначения человеческой жизнедеятельности.

Человек понимался как активное существо, которое находится в деятельностном отношении к миру. Деятельность человека должна быть направлена вовне, на преобразование и переделку внешнего мира, в первую очередь природы, которую человек должен подчинить себе. В свою очередь, внешний мир рассматривался как арена деятельности человека, как если бы мир и был предназначен для того, чтобы человек получал необходимые для себя блага, удовлетворял свои потребности. Конечно, это не означает, что в новоевропейской куль-

турной традиции не возникают другие, в том числе и альтернативные, мировоззренческие идеи.

Техногенная цивилизация в самом своем бытии определена как общество, постоянно изменяющее свои основания. Поэтому в ее культуре активно поддерживается и ценится постоянная генерация новых образцов, идей, концепций. Лишь некоторые из них могут реализовываться в сегодняшней действительности, а остальные предстают как возможные программы будущей жизнедеятельности, адресованные грядущим поколениям. В культуре техногенных обществ всегда можно обнаружить идеи и ценностные ориентации, альтернативные доминирующим ценностям. Но в реальной жизнедеятельности общества они могут не играть определяющей роли, оставаясь как бы на периферии общественного сознания и не приводя в движение массы людей.

Идея преобразования мира и подчинения человеком природы была доминантой в культуре техногенной цивилизации на всех этапах ее истории, вплоть до нашего времени. Если угодно, эта идея была важнейшей составляющей того «генетического кода», который определял само существование и эволюцию техногенных обществ. Что же касается традиционных обществ, то здесь деятельностное отношение к миру, которое выступает родовым признаком человека, понималось и оценивалось с принципиально иных позиций.

Нам долгое время казалась очевидной активистская мировоззренческая установка. Однако ее трудно отыскать в традиционных культурах. Свойственный традиционным обществам консерватизм видов деятельности, медленные темпы их эволюции, господство регламентирующих традиций постоянно ограничивали проявление деятельностно-преобразующей активности человека. Поэтому сама эта активность осмысливалась скорее не как направленная вовне, на изменение внешних предметов, а как ориентированная вовнутрь человека, на самосозерцание и самоконтроль, которые обеспечивают следование традиции[1].

Принципу преобразующего деяния, сформулированному в европейской культуре в эпоху Ренессанса и Просвещения, можно противопоставить в качестве альтернативного образца принцип древнекитайской культуры «у вэй». Принцип «у вэй» (недеяние) означал не пассивное бездействие, а следование порядку мира, действия, основанные на минимальном вмешательстве в этот порядок. Он ориенти

[1] В культурологических исследованиях уже отмечалось, что существует два типа культур: ориентированные на предметно-активистский способ жизнедеятельности и на автокоммуникацию, интроспекцию и созерцание (см., например: *Лотман Ю.М.* О двух моделях коммуникации в системе культуры // Труды по знаковым системам. Тарту, 1973. Вып. 6). Культуры техногенных обществ явно тяготеют к первому типу, а культуры традиционных обществ — ко второму.

ровал на адаптацию индивида к сложившейся природной и социальной среде, исключал стремление к ее целенаправленному преобразованию, требовал самоконтроля и самодисциплины индивида.

Принцип «у вэй» охватывал практически все главные аспекты жизнедеятельности человека. В нем было выражено определенное осмысление специфики и ценностей земледельческого труда, в котором многое зависело от внешних, природных условий и который постоянно требовал приноравливаться к этим условиям.

Но принцип «у вэй» был и особым способом включения индивида в сложившийся традиционный порядок общественных связей, при котором свобода и самореализация личности достигаются в основном в сфере самоизменения, но не изменения сложившихся социальных структур.

Ценности техногенной культуры задают принципиально иной вектор человеческой активности. Преобразующая деятельность рассматривается здесь как главное предназначение человека. Деятельностно-активный идеал отношения человека к природе распространяется затем и на сферу социальных отношений, которые также начинают рассматриваться в качестве особых социальных объектов, которые может целенаправленно преобразовывать человек. С этим связан культ борьбы, революций как локомотивов истории. Стоит отметить, что марксистская концепция классовой борьбы, социальных революций и диктатуры как способа решения социальных проблем возникла в контексте ценностей техногенной культуры.

С пониманием деятельности и предназначения человека тесно связан второй важный аспект ценностных и мировоззренческих ориентаций, который характерен для культуры техногенного мира, — понимание природы как упорядоченного, закономерно устроенного поля, в котором разумное существо, познавшее законы природы, способно осуществить свою власть над внешними процессами и объектами, поставить их под свой контроль. Надо только изобрести технологию, чтобы искусственно изменить природный процесс и поставить его на службу человеку, и тогда укрощенная природа будет удовлетворять человеческие потребности во все расширяющихся масштабах.

Что же касается традиционных культур, то в них мы не встретим подобных представлений о природе. Природа понимается здесь как живой организм, в который органично встроен человек. Само понятие закона природы, отличного от законов, которые регулируют социальную жизнь, было чуждо традиционным культурам.

В свое время известный философ и науковед М.К. Петров предложил своеобразный мысленный эксперимент: как посмотрел бы человек, воспитанный в системе ценностей традиционной цивилизации, на идеалы новоевропейской культуры. Ссылаясь на работу С. Поуэла «Роль теоретической науки в европейской цивилизации», он

приводил свидетельства миссионеров о реакции китайских мудрецов на описания европейской науки «Мудрецы нашли саму идею науки абсурдной, поскольку, хотя повелителю Поднебесной и дано устанавливать законы и требовать их исполнения под угрозой наказания, исполнять законы и подчиняться им дано лишь тем, кто способен эти законы „понять" а „дерево, вода и камни", о которых толкуют мистификаторы европейцы, очевидно этим свойством „понятливости" не обладают им нельзя предписывать законы и от них нельзя требовать их исполнения»[2].

Характерный для техногенной цивилизации пафос покорения природы и преобразования мира порождал особое отношение к идеям господства силы и власти. В традиционных культурах они понимались прежде всего как непосредственная власть одного человека над другим. В патриархальных обществах и азиатских деспотиях власть и господство не только распространялись на подданных государя, но и осуществлялись мужчиной, главой семьи над женой и детьми, которыми он владел так же, как царь или император — телами и душами своих подданных

В техногенном мире также можно обнаружить немало ситуаций, в которых господство осуществляется как сила непосредственного принуждения и власти одного человека над другим Однако отношения личной зависимости перестают здесь доминировать и подчиняются новым социальным связям. Их сущность определена всеобщим обменом результатами деятельности, приобретающими форму товара.

Власть и господство в этой системе отношений предполагают владение и присвоение товаров (вещей, человеческих способностей, информации как товарных ценностей, имеющих денежный эквивалент).

В результате в культуре техногенной цивилизации происходит своеобразное смещение акцентов в понимании предметов господства силы и власти — от человека к произведенной им вещи. В свою очередь эти новые смыслы легко соединяются с идеалом деятельностно-преобразующего предназначения человека.

Сама преобразующая деятельность расценивается как процесс, обеспечивающий власть человека над предметом, господство над внешними обстоятельствами, которые человек призван подчинить себе.

Человек должен из раба природных и общественных обстоятельств превратиться в их господина и сам процесс этого превращения понимался как овладение силами природы и силами социального развития Характеристика цивилизационных достижений в терминах силы («производительные силы», «сила знания» и т. п.) выражала установку на обретение человеком все новых возможно-

[2] *Петров М К* Язык знак, культура. М., 1991 С 130.

стей, позволяющих расширять горизонт его преобразующей деятельности

Изменяя путем приложения освоенных сил не только природную, но и социальную среду, человек реализует свое предназначение творца, преобразователя мира.

Идеал творческой, суверенной, автономной личности занимает одно из приоритетных мест в системе ценностей техногенной цивилизации. Мы, родившиеся и живущие в мире техногенной культуры, воспринимаем это как нечто само собой разумеющееся. Но человек традиционного общества не принял бы этих ценностей. В традиционном обществе личность реализуется только через принадлежность к какой-либо определенной корпорации, будучи элементом в строго определенной системе корпоративных связей. Если человек не включен в какую-нибудь корпорацию, он не личность.

В техногенной цивилизации возникает особый тип автономии личности: человек может менять свои корпоративные связи, он жестко к ним не привязан, может и способен очень гибко строить свои отношения с людьми, включаться в разные социальные общности, а часто и в разные культурные традиции.

Как подчеркивал М.К. Петров, поскольку индивид, формирующийся в лоне новоевропейской культуры и социальности, жестко не связан с семейно-корпоративной традицией передачи профессионального и социального опыта, то это было бы воспринято человеком традиционного общества как признак явной ущербности европейца, которому с детства «прививают вздорную мысль о том, что он способен стать всем, и когда европеец взрослеет, включается в специализированную деятельность, он до конца жизни остается разочарованным человеком, носителем несбыточных и, естественно, несбывшихся надежд, озлобления и зависти к ближним, которые, по его мнению, заняты как раз тем, чем лучше их мог бы заняться он сам. Ни в юности, ни в зрелые годы европеец не знает ориентиров собственной жизни, не в состоянии понять ее цели, безрассудно мечется от одной специальности к другой, всю жизнь что-то осваивает...»[3].

Этот мысленный эксперимент, предложенный М.К. Петровым, можно продолжить, но уже поменяв систему отсчета, и посмотреть на систему ценностей традиционных культур глазами человека техногенной культуры. Тогда привязанность человека традиционного общества к строго определенным, консервативно воспроизводящимся видам деятельности и его жесткая принадлежность от рождения до смерти к некой корпорации, клану или касте будет восприниматься людьми, воспитанными в новоевропейской культуре, как признак несвободы, отсутствие выбора, растворения индивидуальности в кор-

---

[3] *Петров М.К.* Язык, знак, культура. С. 134–135.

поративных отношениях, подавления в человеке творческих, индивидуальных начал. Может быть, это отношение в несколько обостренной форме выразил А.И. Герцен, написав о традиционных восточных обществах, что человек здесь не знал свободы и «не понимал своего достоинства: оттого он был или в прахе валяющийся раб, или необузданный деспот»[4].

Стабильность жизни традиционных обществ с позиций системы жизненных смыслов техногенной культуры оценивается как застой и отсутствие прогресса, которым противостоит динамизм западного образа жизни. Вся культура техногенных обществ, ориентированная на инновации и трансформацию традиций, формирует и поддерживает идеал творческой индивидуальности.

Обучение, воспитание и социализация индивида в новоевропейской культурной традиции способствуют формированию у него значительно более гибкого и динамичного мышления, чем у человека традиционных обществ. Это проявляется и в более сильной рефлексивности обыденного сознания, его ориентации на идеалы доказательности и обоснования суждений, и в традиции языковых игр, лежащих в основании европейского юмора, и в насыщенности обыденного мышления догадками, прогнозами, предвосхищениями будущего как возможными состояниями социальной жизни, и в его пронизанности абстрактно-логическими структурами, организующими рассуждение.

Все эти особенности функционирования сознания в разных типах культур детерминированы свойственными данным культурам глубинными жизненными смыслами и ценностями.

В культуре техногенных обществ система этих ценностей базируется на идеалах креативной деятельности и творческой активности суверенной личности. И только в этой системе ценностей научная рациональность и научная деятельность обретают приоритетный статус.

Особый статус научной рациональности в системе ценностей техногенной цивилизации и особая значимость научно-технического взгляда на мир определены тем, что научное познание мира является условием для его преобразования в расширяющихся масштабах. Оно создает уверенность в том, что человек способен, раскрыв законы природы и социальной жизни, регулировать природные и социальные процессы в соответствии со своими целями.

Поэтому в новоевропейской культуре и в последующем развитии техногенных обществ категория научности обретает своеобразный символический смысл. Она воспринимается как необходимое условие процветания и прогресса. Ценность научной рациональности и ее активное влияние на другие сферы культуры становятся характерным признаком жизни техногенных обществ.

[4] *Герцен А.И.* Письма об изучении природы. М., 1946. С. 84.

Глобальные кризисы и проблема ценности научно-технического прогресса

Престижный статус науки стимулирует развертывание большого многообразия ее развитых форм. Исследуя их и анализируя, как менялись функции науки в социальной жизни, можно выявить основные особенности научного познания, его возможности и границы.

Проблема этих возможностей в настоящее время ставится особенно остро. Все дело в том, что само развитие техногенной цивилизации подошло к критическим рубежам, которые обозначили границы этого типа цивилизационного роста. Это обнаружилось во второй половине XX в. в связи с возникновением глобальных кризисов и глобальных проблем.

Среди многочисленных глобальных проблем, порожденных техногенной цивилизацией и поставивших под угрозу само существование человечества, можно выделить три главные.

Первая из них — это проблема выживания в условиях непрерывного совершенствования оружия массового уничтожения. В ядерный век человечество оказалось на пороге возможного самоуничтожения, и этот печальный итог был «побочным эффектом» научно-технического прогресса, открывающего все новые возможности развития военной техники.

Второй, пожалуй, самой острой проблемой современности становится нарастание экологического кризиса в глобальных масштабах. Два аспекта человеческого существования — как части природы и как деятельного существа, преобразующего природу, — приходят в конфликтное столкновение.

Старая парадигма, будто природа — бесконечный резервуар ресурсов для человеческой деятельности, оказалась неверной. Человек сформировался в рамках биосферы — особой системы, возникшей в ходе космической эволюции. Она представляет собой не просто окружающую среду, которую можно рассматривать как поле для преобразующей деятельности человека, а выступает единым целостным организмом, в который включено человечество в качестве специфической подсистемы. Деятельность человека вносит постоянные изменения в динамику биосферы, и на современном этапе развития техногенной цивилизации масштабы человеческой экспансии в природу таковы, что они начинают разрушать биосферу как целостную экосистему. Грозящая экологическая катастрофа требует выработки принципиально новых стратегий научно-технического и социального развития человечества, стратегий деятельности, обеспечивающей коэволюцию человека и природы.

И наконец, еще одна, третья по счету (но не по значению!), проблема — это проблема сохранения человеческой личности, человека

как биосоциальной структуры в условиях растущих и всесторонних процессов отчуждения. Эту глобальную проблему иногда обозначают как проблему выхода из современного антропологического кризиса. Человек, усложняя свой мир, все чаще вызывает к жизни такие силы, которые он уже не контролирует и которые становятся чуждыми его природе. Чем больше он преобразует мир, тем в большей мере он порождает непредвиденные социальные факторы, которые начинают формировать структуры, радикально меняющие человеческую жизнь и очевидно ухудшающие ее. Еще в 60-е гг. XX в. философ Г. Маркузе констатировал в качестве одного из последствий современного техногенного развития появление «одномерного человека» как продукта массовой культуры. Современная индустриальная культура действительно создает широкие возможности для манипуляций сознанием, при которых человек теряет способность рационально осмысливать бытие. При этом и манипулируемые, и сами манипуляторы становятся заложниками массовой культуры, превращаясь в персонажи гигантского кукольного театра, спектакли которого разыгрывают с человеком им же порожденные фантомы.

Ускоренное развитие техногенной цивилизации делает весьма сложной проблему социализации и формирования личности. Постоянно меняющийся мир обрывает многие корни, традиции, заставляя человека одновременно жить в разных традициях, в разных культурах, приспосабливаться к разным, постоянно обновляющимся обстоятельствам. Связи человека делаются спорадическими, они, с одной стороны, стягивают всех индивидов в единое человечество, а с другой — изолируют, атомизируют людей.

Современная техника позволяет общаться с людьми различных континентов. Можно по телефону побеседовать с коллегами из США, затем, включив телевизор, узнать, что делается далеко на юге Африки, но при этом не знать соседей по лестничной клетке, живя подолгу рядом с ними.

Проблема сохранения личности приобретает в современном мире еще одно, совершенно новое измерение. Впервые в истории человечества возникает реальная опасность разрушения той биогенетической основы, которая является предпосылкой индивидуального бытия человека и формирования его как личности, основы, с которой в процессе социализации соединяются разнообразные программы социального поведения и ценностные ориентации, хранящиеся и вырабатываемые в культуре.

Речь идет об угрозе существования человеческой телесности, которая является результатом миллионов лет биоэволюции и которую начинает активно деформировать современный техногенный мир. Этот мир требует включения человека во всевозрастающее многообразие социальных структур, что сопряжено с гигантскими нагрузка

ми на психику, стрессами разрушающими его здоровье. Обвал информации, стрессовые нагрузки, канцерогены, засорение окружающей среды, накопление вредных мутаций — все это проблемы сегодняшней действительности, ее повседневные реалии

Цивилизация значительно продлила срок человеческой жизни, развила медицину, позволяющую лечить многие болезни но вместе с тем она устранила действие естественного отбора, который на заре становления человечества вычеркивал носителей генетических ошибок из цепи сменяющихся поколений С ростом мутагенных факторов в современных условиях биологического воспроизводства человека возникает опасность резкого ухудшения генофонда человечества.

Выход иногда видят в перспективах генной инженерии Но здесь нас подстерегают новые опасности. Если дать возможность вмешиваться в генетический код человека, изменять его то этот путь не только ведет к позитивным результатам лечения ряда наследственных болезней, но и открывает опасные перспективы перестройки самих основ человеческой телесности Возникает соблазн «планомерного» генетического совершенствования созданного природой «антропологического материала», приспосабливая его ко все новым социальным нагрузкам Об этом сегодня пишут уже не только в фантастической литературе. Подобную перспективу всерьез обсуждают биологи, философы и футурологи. Несомненно, что достижения научно-технического прогресса дадут в руки человечества могучие средства позволяющие воздействовать на глубинные генетические структуры, управляющие воспроизводством человеческого тела. Но, получив в свое распоряжение подобные средства, человечество обретет нечто равнозначное атомной энергии по возможным последствиям При современном уровне нравственного развития всегда найдутся «экспериментаторы» и добровольцы для экспериментов, которые могут сделать лозунг совершенствования биологической природы человека реалиями политической борьбы и амбициозных устремлений. Перспективы генетической перестройки человеческой телесности сопрягаются с не менее опасными перспективами манипуляций над психикой человека путем воздействия на его мозг. Современные исследования мозга обнаруживают структуры, воздействия на которые могут порождать галлюцинации, вызывать отчетливые картины прошлого, которые переживаются как настоящие, изменять эмоциональные состояния человека и т. п. И уже появились добровольцы применяющие на практике методику многих экспериментов в этой области вживляют, например, в мозг десятки электродов которые позволяют слабым электрическим раздражением вызывать необычные психические состояния, устранять сонливость получать ощущения бодрости и т. п.

Усиливающиеся психические нагрузки, с которыми все больше сталкивается человек в современном техногенном мире способствуют накоплению отрицательных эмоций и часто стимулируют применение искусственных средств снятия напряжения. В этих условиях возникают опасности распространения как традиционных (транквилизаторы, наркотики), так и новых средств манипуляции психикой. Вообще вмешательство в человеческую телесность и особенно попытки целенаправленного изменения сферы эмоций и генетических оснований человека, даже при самом жестком контроле и слабых изменениях могут привести к непредсказуемым последствиям. Нельзя упускать из виду, что человеческая культура глубинно связана с человеческой телесностью и первичным эмоциональным строем, который ею продиктован. Предположим, что известному персонажу из антиутопии Дж. Оруэлла «1984» удалось бы реализовать мрачный план генетического изменения чувства половой любви. Людей, у которых исчезла бы эта сфера эмоций, уже не волновало и не интересовало бы творчество ни Дж. Байрона, ни У. Шекспира, ни А.С. Пушкина, для них выпали бы целые пласты человеческой культуры. Биологические предпосылки — это не просто нейтральный фон социального бытия, это почва, на которой вырастала человеческая культура и вне которой невозможна была бы человеческая духовность.

Все это проблемы выживания человечества, которые породила техногенная цивилизация. Современные глобальные кризисы ставят под сомнение тип прогресса, реализованный в предшествующем техногенном развитии.

По-видимому, в 3-м тысячелетии по христианскому летосчислению человечество должно осуществить радикальный поворот к каким-то новым формам цивилизационного прогресса.

Некоторые философы и футурологи сравнивают современные процессы с изменениями, которые пережило человечество при переходе от каменного к железному веку. Эта точка зрения имеет глубокие основания, если учесть, что решения глобальных проблем предполагают коренную трансформацию ранее принятых стратегий человеческой жизнедеятельности. Любой новый тип цивилизационного развития требует выработки новых ценностей, новых мировоззренческих ориентиров. Необходимы пересмотр прежнего отношения к природе, идеалов господства, ориентированных на силовое преобразование природного и социального мира, выработка новых идеалов человеческой деятельности, нового понимания перспектив человека.

В этом контексте возникает вопрос и о присущих техногенной цивилизации ценностях науки и научно-технического прогресса.

Существуют многочисленные антисциентистские концепции, возлагающие на науку и ее технологические применения ответственность за нарастающие глобальные проблемы. Крайний антисциен

тизм с его требованиями ограничить и даже затормозить научно-технический прогресс, по существу, предлагает возврат к традиционным обществам. Но на этих путях в современных условиях невозможно решить проблему обеспечения постоянно растущего населения элементарными жизненными благами.

Выход состоит не в отказе от научно-технического развития, а в придании ему гуманистического измерения, что, в свою очередь, ставит проблему нового типа научной рациональности, включающей в себя в явном виде гуманистические ориентиры и ценности[5].

В связи с этим возникает целая серия вопросов: как возможно включение в научное познание внешних для него ценностных ориентаций? Каковы механизмы этого включения? Не приведет ли к деформациям истины и жесткому идеологическому контролю за наукой требование соизмерять ее с социальными ценностями? Имеются ли внутренние, в самой науке вызревающие, предпосылки для ее перехода в новое состояние? И как это новое состояние скажется на судьбах теоретического знания, его относительной автономии и его социальной ценности?

Это действительно кардинальные вопросы современной философии науки. Ответ на них предполагает исследование особенностей научного познания, его генезиса, механизмов его развития, выяснения того, как могут исторически изменяться типы научной рациональности и каковы современные тенденции такого изменения.

Очевидно, первым шагом на этом пути должен стать анализ специфики науки, выявление тех инвариантных признаков, которые устойчиво сохраняются при исторической смене типов научной рациональности.

В каждую конкретную историческую эпоху эти признаки могут соединяться с особенными, свойственными именно данной эпохе характеристиками научного познания. Но если исчезнут инвариантные признаки науки, отличающие ее от других форм познания (искусства, обыденного познания, философии, религиозного постижения мира), то это будет означать исчезновение науки.

Специфика научного познания

Главные отличительные признаки науки

Интуитивно кажется ясным, чем отличается наука от других форм познавательной деятельности человека. Однако четкая экспликация специфических черт науки в форме признаков и определений оказы

[5] См. подробнее: *Фролов И.Т., Юдин Б.Г.* Этика науки. Проблемы и дискуссии. М., 1986; *Фролов И.Г.* О человеке и гуманизме. М., 1989.

вается довольно сложной задачей. Об этом свидетельствуют многообразие дефиниций науки, непрекращающиеся дискуссии по проблеме демаркации между ней и другими формами познания.

Научное познание, как и все формы духовного производства, в конечном счете необходимо для того, чтобы регулировать человеческую деятельность. Различные виды познания по-разному выполняют эту роль, и анализ этого различия является необходимым условием для выявления особенностей научного познания.

Чтобы выявить эти особенности, обратимся еще раз к схеме структурных характеристик элементарного акта деятельности.

Правая часть этой схемы изображает предметную (объектную) структуру деятельности — взаимодействие средств с предметом деятельности и превращение его в продукт благодаря осуществлению определенных операций. Левая часть представляет субъектную структуру, которая включает субъекта деятельности (с его целями, ценностями, знаниями операций и навыками), осуществляющего целесообразные действия и использующего для этого определенные средства деятельности. Средства и действия могут быть отнесены и к объектной, и к субъектной структуре, поскольку их можно рассмотреть двояким образом. С одной стороны, средства могут быть представлены в качестве искусственных органов человеческой деятельности. С другой — они могут рассматриваться в качестве естественных объектов, которые взаимодействуют с другими объектами. Аналогичным образом операции могут представать в разных рассмотрениях: и как действия человека, и как естественные взаимодействия объектов.

Поскольку деятельность универсальна, функциями ее предметов могут выступать не только фрагменты природы, преобразуемые в практике, но и люди, «свойства» которых меняются при их включении в различные социальные подсистемы, а также сами эти подсистемы, взаимодействующие в рамках общества как целостного организма. Тогда в первом случае мы имеем дело с «предметной стороной» изменения человеком природы, а во втором — с «предметной стороной» практики, направленной на изменение социальных объектов. Человек с этой точки зрения может выступать и как субъект, и как объект практического действия.

На ранних стадиях развития общества субъектная и предметная стороны практической деятельности не расчленяются в познании, а берутся как единое целое. Познание отображает способы практического изменения объектов, включая в характеристику последних цели, способности и действия человека. Такое представление об объектах деятельности переносится на всю природу, которая рассматривается сквозь призму осуществляемой практики.

Известно, например, что в мифах древних народов силы природы всегда уподобляются человеческим силам, а ее процессы — чело-

веческим действиям. Первобытное мышление при объяснении явлений внешнего мира неизменно прибегает к их сравнению с человеческими поступками и мотивами[6]. Лишь в процессе длительной эволюции общества познание начинает исключать антропоморфные факторы из характеристики предметных отношений. Важную роль в этом процессе сыграло историческое развитие практики, и прежде всего совершенствование средств и орудий труда.

По мере усложнения орудий те операции, которые ранее непосредственно производились человеком, начинали «овеществляться», выступая как последовательное воздействие одного орудия на другое и лишь затем на преобразуемый объект. Тем самым свойства и состояния объектов, возникающие благодаря указанным операциям, переставали казаться вызванными непосредственными усилиями человека, а все больше выступали в качестве результата взаимодействия самих природных предметов. Так, если на ранних стадиях цивилизации перемещение грузов требовало мускульных усилий, то с изобретением рычага и блока, а затем простейших машин можно было заменить эти усилия механическими. Например, с помощью системы бло-



Рис. 3.1

[6] Подтверждением тому служит огромный этнографический материал. Бушмены, например, объясняют возникновение огня вследствие трения таким образом: «Если дерево долго тереть, оно потеет, дымится и сердится ... вспыхивает». Подробнее см.: *Шахнович М.И.* Первобытная мифология и философия. Л., 1961. С. 31—35.

ков можно было уравновесить большой груз малым, а прибавив незначительный вес к малому грузу, поднять большой груз на нужную высоту. Здесь для подъема тяжелого тела не нужно усилий человека: один груз самостоятельно перемещает другой.

Подобная передача человеческих функций механизмам приводит к новому представлению о силах природы. Раньше силы понимались только по аналогии с физическими усилиями человека, а теперь начинают рассматриваться как механические силы. Приведенный пример может служить аналогом того процесса «объективации» предметных отношений практики, который, по-видимому, начался уже в эпоху первых городских цивилизаций древности. В этот период познание начинает постепенно отделять предметную сторону практики от субъективных факторов и рассматривать данную сторону как особую, самостоятельную реальность. Такое рассмотрение практики является одним из необходимых условий для возникновения научного исследования.

Наука ставит своей конечной целью предвидеть процесс преобразования предметов практической деятельности (объект в исходном состоянии) в соответствующие продукты (объект в конечном состоянии). Это преобразование всегда определено сущностными связями, законами изменения и развития объектов, и сама деятельность может быть успешной только тогда, когда она согласуется с этими законами. Поэтому основная задача науки — выявить законы, в соответствии с которыми изменяются и развиваются объекты.

Применительно к процессам преобразования природы эту функцию выполняют естественные и технические науки. Процессы изменения социальных объектов исследуются общественными науками. Поскольку в деятельности могут преобразовываться самые различные объекты — предметы природы, человек (и состояния его сознания), подсистемы общества, знаковые объекты, функционирующие в качестве феноменов культуры и т. д., постольку все они могут стать предметами научного исследования.

Ориентация науки на изучение объектов, которые могут быть включены в деятельность (либо актуально, либо потенциально как возможные объекты будущего преобразования), и их исследование как подчиняющихся объективным законам функционирования и развития составляют первую главную особенность научного познания.

Эта особенность отличает его от других форм познавательной деятельности человека. Так, например, в процессе художественного освоения действительности объекты, включенные в человеческую деятельность, не отделяются от субъективных факторов, а берутся в своеобразной «склейке» с ними. Любое отражение предметов объективного мира в искусстве одновременно выражает ценностное отношение человека к предмету. Художественный образ — это отражение объекта,

содержащее отпечаток человеческой личности, ее ценностных ориентаций, которые вплавляются в характеристики отражаемой реальности. Исключить это взаимопроникновение — значит разрушить художественный образ. В науке же особенности жизнедеятельности личности, создающей знания, ее оценочные суждения не входят непосредственно в состав порождаемого знания (законы Ньютона не позволяют судить о том, что любил и что ненавидел Ньютон, тогда как например, в портретах кисти Рембрандта запечатлена личность самого Рембрандта, его мироощущение и его личностное отношение к изображаемым социальным явлениям; чей-либо портрет, написанный великим художником, всегда выступает и как своего рода его «автопортрет»).

Наука ориентирована на предметное и объективное исследование действительности. Сказанное, конечно, не означает, что личностные моменты и ценностные ориентации ученого не играют роли в научном творчестве и не влияют на его результаты.

Процесс научного познания обусловлен не только особенностями изучаемого объекта, но и многочисленными факторами социокультурного характера.

Рассматривая науку в ее историческом развитии, можно обнаружить, что по мере изменения типа культуры меняются стандарты изложения научного знания, способы видения реальности в науке, стили мышления, которые формируются в контексте культуры и испытывают воздействие самых различных ее феноменов. Это воздействие может быть представлено как включение различных социокультурных факторов в процесс генерации собственно научного знания. Однако констатация связей объективного и субъективного в любом познавательном процессе и необходимость комплексного исследования науки в ее взаимодействии с другими формами духовной деятельности человека не снимают вопроса о различии между наукой и этими формами (обыденным познанием, художественным мышлением и т. п.). Первой и необходимой характеристикой такого различия является признак объективности и предметности научного познания.

Наука в человеческой деятельности выделяет только ее предметную структуру и все рассматривает сквозь призму этой структуры. Как царь Мидас из известной древней легенды — к чему бы он ни прикасался, все обращалось в золото, — так и наука, к чему бы она ни прикоснулась, все для нее предмет, который живет, функционирует и развивается по объективным законам.

Здесь сразу же возникает вопрос: ну а как тогда быть с субъектом деятельности, с его целями, ценностями, состояниями его сознания? Все это принадлежит к компонентам субъектной структуры деятельности, но ведь наука способна исследовать и эти компоненты, потому что для нее нет запретов на исследование каких-либо реально суще-

ствующих феноменов. Ответ на этот вопрос довольно простой: да, наука может исследовать любые феномены жизни человека и его сознания, она может исследовать и деятельность, и человеческую психику, и культуру, но только под одним углом зрения — как особые предметы, которые подчиняются объективным законам. Субъектную структуру деятельности наука тоже изучает, но как особый объект. А там, где наука не может сконструировать предмет и представить его «естественную жизнь», определяемую его сущностными связями, там и кончаются ее притязания. Таким образом, наука может изучать все в человеческом мире, но в особом ракурсе и с особой точки зрения. Этот особый ракурс предметности выражает одновременно и безграничность, и ограниченность науки, поскольку человек как самодеятельное, сознательное существо обладает свободой воли и он не только объект, он еще и субъект деятельности. И в этом его субъектном бытии не все состояния могут быть исчерпаны научным знанием, даже если предположить, что такое всеобъемлющее научное знание о человеке, его жизнедеятельности может быть получено.

В этом утверждении о границах науки нет никакого антисциентизма. Просто это констатация бесспорного факта, что наука не может заменить собой всех форм познания мира, всей культуры. И все, что ускользает из ее поля зрения, компенсируют другие формы духовного постижения мира — искусство, религия, нравственность, философия.

Изучая объекты, преобразуемые в деятельности, наука не ограничивается познанием только тех предметных связей, которые могут быть освоены в рамках наличных, исторически сложившихся на данном этапе развития общества типов деятельности. Цель науки заключается в том, чтобы предвидеть возможные будущие изменения объектов, в том числе и те, которые соответствовали бы будущим типам и формам практического изменения мира.

Как выражение этих целей в науке складываются не только исследования, обслуживающие сегодняшнюю практику, но и слои исследований, результаты которых могут найти применение только в практике будущего. Движение познания в этих слоях обусловлено уже не столько непосредственными запросами сегодняшней практики, сколько познавательными интересами, через которые проявляются потребности общества в прогнозировании будущих способов и форм практического освоения мира. Например, постановка внутринаучных проблем и их решение в рамках фундаментальных теоретических исследований физики привели к открытию законов электромагнитного поля и предсказанию электромагнитных волн, к открытию законов деления атомных ядер, квантовых законов излучения атомов при переходе электронов с одного энергетического уровня на другой и т. п. Все эти теоретические открытия заложили основу для будущих способов

массового практического освоения природы в производственной деятельности. Через несколько десятилетий они стали базой для прикладных инженерно-технических исследований и разработок, внедрение которых в производство, в свою очередь, революционизировало технику и технологию — появились радиоэлектронная аппаратура, атомные электростанции, лазерные установки и т. д.

Крупные ученые, создатели новых, оригинальных направлений и открытий, всегда обращали внимание на эту способность теорий потенциально содержать в себе множество будущих новых технологий и неожиданных практических приложений.

К.А. Тимирязев по этому поводу писал: «Несмотря на отсутствие в современной науке узкоутилитарного направления, именно в своем, независимом от указки житейских мудрецов и моралистов, свободном развитии она явилась, более чем когда, источником практических, житейских применений. То поразительное развитие техники, которым ослеплены поверхностные наблюдатели, готовые признать его за самую выдающуюся черту XIX века, является только результатом не для всех видимого небывалого в истории развития именно науки, свободной от всякого утилитарного гнета. Разительным доказательством тому служит развитие химии: была она и алхимией, и ятрохимией, на послугах и у горного дела, и у аптеки, и только в XIX веке, „веке науки", став просто химией, т. е. чистой наукой, явилась она источником неисчислимых приложений и в медицине, и в технике, и в горном деле, пролила свет и на стоящие в научной иерархии выше ее физику и даже астрономию, и на более молодые отрасли знания, как, например, физиологию, можно сказать, сложившуюся только в течение этого века»[7].

Сходные мысли высказывал один из создателей квантовой механики — французский физик Луи де Бройль. «Великие открытия, — писал он, — даже сделанные исследователями, которые не имели в виду никакого практического применения и занимались исключительно теоретическим решением проблем, быстро находили затем себе применение в технической области. Конечно, Планк, когда он впервые написал формулу, носящую теперь его имя, совсем не думал об осветительной технике. Но он не сомневался, что затраченные им огромные усилия мысли позволят нам понять и предвидеть большое количество явлений, которые быстро и во всевозрастающем количестве будут использованы осветительной техникой. Нечто аналогичное произошло и со мной. Я был крайне удивлен, когда увидел, что разработанные мной представления очень быстро находят конкретные приложения в технике дифракции электронов и электронной микроскопии»[8].

---

[7] *Тимирязев К.А.* Сочинения. Т. VIII. М., 1939. С. 17.
[8] *Бройль Л. де.* По тропам науки. М., 1962. С. 223.

Нацеленность науки на изучение не только объектов, преобразуемых в сегодняшней практике, но и тех объектов, которые могут стать предметом массового практического освоения в будущем, является второй отличительной чертой научного познания. Эта черта позволяет разграничить научное и обыденное, стихийно-эмпирическое познание и вывести ряд конкретных определений, характеризующих природу науки. Она позволяет понять, почему теоретическое исследование выступает определяющей характеристикой развитой науки.

Научное и обыденное познание

Стремление изучать объекты реального мира и на этой основе предвидеть результаты его практического преобразования свойственно не только науке, но и обыденному познанию, которое вплетено в практику и развивается на ее основе. По мере того как развитие практики опредмечивает в орудиях функции человека и создает условия для элиминации субъективных и антропоморфных наслоений при изучении внешних объектов, в обыденном познании появляются некоторые виды знаний о реальности, в общем-то сходные с теми, которые характеризуют науку.

Зародышевые формы научного познания возникли в недрах и на основе этих видов обыденного познания, а затем отпочковались от него (наука эпохи первых городских цивилизаций древности). С развитием науки и превращением ее в одну из важнейших ценностей цивилизации ее способ мышления начинает оказывать все более активное воздействие на обыденное сознание. Это воздействие развивает содержащиеся в обыденном, стихийно-эмпирическом познании элементы объективно-предметного отражения мира.

Способность стихийно-эмпирического познания порождать предметное и объективное знание о мире ставит вопрос о различии между ним и научным исследованием. Признаки, отличающие науку от обыденного познания, удобно классифицировать сообразно той категориальной схеме, в которой характеризуется структура деятельности (прослеживая различие науки и обыденного познания по предмету, средствам, продукту, методам и субъекту деятельности).

Тот факт, что наука обеспечивает «сверхдальнее» прогнозирование практики, выходя за рамки существующих стереотипов производства и обыденного опыта, означает, что она имеет дело с особым набором объектов реальности, несводимых к объектам обыденного опыта. Если обыденное познание отражает только те объекты, которые в принципе могут быть преобразованы в наличных исторически сложившихся способах и видах практического действия, то наука способна изучать и такие фрагменты реальности, которые могут стать

предметом освоения только в практике далекого будущего. Она постоянно выходит за рамки предметных структур наличных видов и способов практического освоения мира и открывает человечеству новые предметные миры его возможной будущей деятельности.

Эти особенности объектов науки делают недостаточными для их освоения те средства, которые применяются в обыденном познании. Хотя наука и пользуется естественным языком, она не может только на его основе описывать и изучать свои объекты. Во-первых, обыденный язык приспособлен для описания и предвидения объектов, вплетенных в наличную практику человека (наука же выходит за ее рамки); во-вторых, понятия обыденного языка нечетки и многозначны, их точный смысл чаще всего обнаруживается лишь в контексте языкового общения, контролируемого повседневным опытом. Наука же не может положиться на такой контроль, поскольку она преимущественно имеет дело с объектами, не освоенными в обыденной практической деятельности. Чтобы описать изучаемые явления, она стремится как можно более четко фиксировать свои понятия и определения.

Выработка наукой специального языка, пригодного для описания ею объектов, необычных с точки зрения здравого смысла, является необходимым условием научного исследования. Язык науки постоянно развивается по мере ее проникновения во все новые области объективного мира. Причем он оказывает обратное воздействие на повседневный, естественный язык. Например, термины «электричество», «холодильник» когда-то были специфическими научными понятиями, а затем вошли в повседневный язык.

Наряду с искусственным, специализированным языком научное исследование нуждается в особой системе средств практической деятельности, которые, воздействуя на изучаемый объект, позволяют выявить возможные его состояния в условиях, контролируемых субъектом. Средства, применяемые в производстве и в быту, как правило, непригодны для этой цели, поскольку объекты, изучаемые наукой, и объекты, преобразуемые в производстве и повседневной практике, чаще всего отличаются по своему характеру. Отсюда необходимость специальной научной аппаратуры (измерительных инструментов, приборных установок), которые позволяют науке экспериментально изучать новые типы объектов.

Научная аппаратура и язык науки выступают как выражение уже добытых знаний. Но подобно тому как в практике ее продукты превращаются в средства новых видов практической деятельности, так и в научном исследовании его продукты — научные знания, выраженные в языке или овеществленные в приборах, становятся средством дальнейшего исследования. Таким образом, из особенностей предмета науки мы получили в качестве своеобразного следствия отличия в средствах научного и обыденного познания.

Спецификой объектов научного исследования можно объяснить и основные отличия научных знаний как продукта научной деятельности от знаний, получаемых в сфере обыденного, стихийно-эмпирического познания. Последние чаще всего не систематизированы; это, скорее, конгломерат сведений, предписаний, рецептур деятельности и поведения, накопленных на протяжении исторического развития обыденного опыта. Их достоверность устанавливается благодаря непосредственному применению в наличных ситуациях производственной и повседневной практики. Что же касается научных знаний, то их достоверность уже не может быть обоснована только таким способом, поскольку в науке преимущественно исследуются объекты, еще не освоенные в производстве. Поэтому нужны специфические способы обоснования истинности знания. Ими являются экспериментальный контроль за получаемым знанием и выводимость одних знаний из других, истинность которых уже доказана. В свою очередь, процедуры выводимости обеспечивают перенос истинности с одних фрагментов знания на другие, благодаря чему они становятся связанными между собой, организованными в систему. Таким образом, мы получаем характеристики системности и обоснованности научного знания, отличающие его от продуктов обыденной познавательной деятельности людей.

Из главной характеристики научного исследования можно вывести также и такой отличительный признак науки при ее сравнении с обыденным познанием, как особенность метода познавательной деятельности. Объекты, на которые направлено обыденное познание, формируются в повседневной практике. Приемы, посредством которых каждый такой объект выделяется и фиксируется в качестве предмета познания, вплетены в обыденный опыт. Совокупность таких приемов, как правило, не осознается субъектом в качестве метода познания. Иначе обстоит дело в научном исследовании. Здесь уже само обнаружение объекта, свойства которого подлежат дальнейшему изучению, составляет весьма трудоемкую задачу. Например, чтобы обнаружить короткоживущие частицы — резонансы, физики осуществляют эксперименты по рассеиванию пучков частиц и затем применяют сложные расчеты. Обычные частицы оставляют следы-треки в фотоэмульсиях или в камере Вильсона, резонансы же таких треков не оставляют. Они живут очень короткое время (10^{-22} сек) и за этот промежуток времени проходят расстояние, меньшее размеров атома. В силу этого резонанс не может вызвать ионизации молекул фотоэмульсии (или газа в камере Вильсона) и оставить наблюдаемый след. Однако, когда резонанс распадается, возникающие при этом частицы способны оставлять следы указанного типа. На фотографии они выглядят как набор лучей-черточек, исходящих из одного центра. По характеру этих лучей, применяя математические расчеты, физик определяет наличие резонанса. Таким образом, для того чтобы иметь дело с одним и тем же

видом резонансов, исследователю необходимо знать условия, в которых появляется соответствующий объект. Он обязан четко определить метод, с помощью которого в эксперименте может быть обнаружена частица. Вне метода он вообще не выделит изучаемого объекта из многочисленных связей и отношений предметов природы. Чтобы зафиксировать объект, ученый должен знать методы такой фиксации. Поэтому в науке изучение объектов, выявление их свойств и связей всегда сопровождается осознанием метода, посредством которого исследуется объект. Объекты всегда даны человеку в системе определенных приемов и методов его деятельности. Но эти приемы в науке уже не очевидны, не являются многократно повторяемыми в повседневной практике приемами. И чем дальше наука отходит от привычных вещей повседневного опыта, углубляясь в исследование «необычных» объектов, тем яснее и отчетливее проявляется необходимость в создании и разработке особых методов, в системе которых наука может изучать объекты. Наряду со знаниями об объектах наука формирует знания о методах. Потребность в развертывании и систематизации знаний второго типа приводит на высших стадиях развития науки к формированию методологии как особой отрасли научного исследования, призванной целенаправленно вести научный поиск.

Наконец, стремление науки к исследованию объектов относительно независимо от их освоения в наличных формах производства и обыденного опыта предполагает специфические характеристики субъекта научной деятельности. Занятия наукой требуют особой подготовки познающего субъекта, в ходе которой он осваивает исторически сложившиеся средства научного исследования, обучается приемам и методам оперирования с этими средствами. Для обыденного познания такой подготовки не нужно, вернее, она осуществляется автоматически, в процессе социализации индивида, когда у него формируется и развивается мышление в процессе освоения культуры и включения индивида в различные сферы деятельности. Занятия наукой предполагают наряду с овладением средствами и методами также и усвоение определенной системы ценностных ориентаций и целевых установок, специфичных для научного познания. Эти ориентации должны стимулировать научный поиск, нацеленный на изучение все новых и новых объектов независимо от сегодняшнего практического эффекта от получаемых знаний. Иначе наука не будет осуществлять своей главной функции — выходить за рамки предметных структур практики своей эпохи, раздвигая горизонты возможностей освоения человеком предметного мира.

Две основные установки науки обеспечивают стремление к такому поиску: самоценность истины и ценность новизны.

Любой ученый принимает в качестве одной из основных установок научной деятельности поиск истины, воспринимая истину как выс-

шую ценность науки. Эта установка воплощается в целом ряде идеалов и нормативов научного познания, выражающих его специфику: в определенных идеалах организации знания (например, требовании логической непротиворечивости теории и ее опытной подтверждаемости), в поиске объяснения явлений исходя из законов и принципов, отражающих сущностные связи исследуемых объектов, и т. д.

Не менее важную роль в научном исследовании играет установка на постоянный рост знания и особую ценность новизны в науке. Эта установка выражена в системе идеалов и нормативных принципов научного творчества (например, запрете на плагиат, допустимости критического пересмотра оснований научного поиска как условия освоения все новых типов объектов и т. д.).

Ценностные ориентации науки образуют фундамент ее этоса, который должен усвоить ученый, чтобы успешно заниматься исследованиями. Великие ученые оставили значительный след в культуре не только благодаря совершенным ими открытиям, но и благодаря тому, что их деятельность была образцом новаторства и служения истине для многих поколений людей. Всякое отступление от истины в угоду личностным, своекорыстным целям, любое проявление беспринципности в науке встречало у них беспрекословный отпор.

В науке в качестве идеала провозглашается принцип, что перед лицом истины все исследователи равны, что никакие прошлые заслуги не принимаются во внимание, если речь идет о научных доказательствах.

Малоизвестный служащий патентного бюро А. Эйнштейн в начале века дискутировал с известным ученым Г. Лоренцем, доказывая справедливость своей трактовки введенных Лоренцем преобразований. В конечном счете именно Эйнштейн выиграл этот спор. Но Лоренц и его коллеги никогда не прибегали в этой дискуссии к приемам, широко применяемым в спорах обыденной жизни, — они не утверждали, например, неприемлемость критики теории Лоренца на том основании, что его статус в то время был несоизмерим со статусом еще не известного научному сообществу молодого физика Эйнштейна.

Не менее важным принципом научного этоса является требование научной честности при изложении результатов исследования. Ученый может ошибаться, но не имеет права подтасовывать результаты, он может повторить уже сделанное открытие, но не имеет права заниматься плагиатом. Институт ссылок как обязательное условие оформления научной монографии и статьи призван не только зафиксировать авторство тех или иных идей и научных текстов. Он обеспечивает четкую селекцию уже известного в науке и новых результатов. Вне этой селекции не было бы стимула к напряженным поискам нового, в науке возникли бы бесконечные повторы пройденного и в конечном счете было бы подорвано ее главное качество — постоянно

генерировать рост нового знания, выходя за рамки привычных и уже известных представлений о мире.

Конечно, требование недопустимости фальсификаций и плагиата выступает как своеобразная презумпция науки, которая в реальной жизни может нарушаться. В различных научных сообществах может устанавливаться различная жесткость санкций за нарушение этических принципов науки. Рассмотрим один пример из жизни современной науки, который может служить образцом непримиримости сообщества к нарушениям этих принципов.

В середине 70-х гг. XX в. в среде биохимиков и нейрофизиологов громкую известность приобрело так называемое дело Галлиса, молодого и подающего надежды биохимика, который в начале 70-х гг. работал над проблемой внутримозговых морфинов. Им была выдвинута оригинальная гипотеза о том, что морфины растительного происхождения и внутримозговые морфины одинаково воздействуют на нервную ткань. Галлис провел серию трудоемких экспериментов, однако не смог убедительно подтвердить эту гипотезу, хотя косвенные данные свидетельствовали о ее перспективности. Опасаясь, что другие исследователи его обгонят и сделают это открытие, Галлис решился на фальсификацию. Он опубликовал вымышленные данные опытов, якобы подтверждающие гипотезу.

«Открытие» Галлиса вызвало большой интерес в сообществе нейрофизиологов и биохимиков. Однако его результаты никто не смог подтвердить, воспроизводя эксперименты по опубликованной им методике. Тогда молодому и уже ставшему известным ученому было предложено публично провести эксперименты на специальном симпозиуме в 1977 г. в Мюнхене, под наблюдением своих коллег. Галлис в конце концов вынужден был сознаться в фальсификации. Сообщество ученых отреагировало на это признание жестким бойкотом. Коллеги Галлиса перестали поддерживать с ним научные контакты, все его соавторы публично отказались от совместных с ним статей, и в итоге Галлис опубликовал письмо, в котором он извинился перед коллегами и заявил, что прекращает занятия наукой[9].

В идеале научное сообщество всегда должно отторгать исследователей, уличенных в умышленном плагиате или преднамеренной фальсификации научных результатов в угоду каким-либо житейским благам. К этому идеалу ближе всего стоят сообщества математиков и естествоиспытателей, но у гуманитариев, например, поскольку они испытывают значительно большее давление со стороны идеологических и политических структур, санкции к исследователям, отклоняющимся от идеалов научной честности, значительно смягчены.

---

[9] Факты приведены в статье «Мимикрия в науке», опубликованной в журнале «Техника и наука» (1983. № 4. С. 31—32).

Показательно, что для обыденного сознания соблюдение основных установок научного этоса совсем не обязательно, а подчас даже и нежелательно. Человеку, рассказавшему политический анекдот в незнакомой компании, не обязательно ссылаться на источник информации, особенно если он живет в тоталитарном обществе.

В обыденной жизни люди обмениваются самыми различными знаниями, делятся житейским опытом, но ссылки на автора этого опыта в большинстве ситуаций просто невозможны, ибо этот опыт анонимен и часто транслируется в культуре столетиями.

Наличие специфических для науки норм и целей познавательной деятельности, а также специфических средств и методов, обеспечивающих постижение все новых объектов, требует целенаправленного формирования ученых-специалистов. Эта потребность приводит к появлению «академической составляющей науки» — особых организаций и учреждений, обеспечивающих подготовку научных кадров.

В процессе такой подготовки будущие исследователи должны усвоить не только специальные знания, приемы и методы научной работы, но и основные ценностные ориентиры науки, ее этические нормы и принципы.

Итак, при выяснении природы научного познания можно выделить систему отличительных признаков науки, среди которых главными являются: а) установка на исследование законов преобразования объектов и реализующая эту установку предметность и объективность научного знания; б) выход науки за рамки предметных структур производства и обыденного опыта и изучение ею объектов относительно независимо от сегодняшних возможностей их производственного освоения (научные знания всегда относятся к широкому классу практических ситуаций настоящего и будущего, который никогда заранее не задан). Все остальные необходимые признаки, отличающие науку от других форм познавательной деятельности, могут быть представлены как зависящие от указанных главных характеристик и обусловленные ими.

Генезис научного познания

Характеристики развитых форм научного познания во многом намечают пути, на которых следует искать решение проблемы генезиса теоретического знания как феномена культуры.

Преднаука и развитая наука

В истории формирования и развития науки можно выделить две стадии, которые соответствуют двум различным методам построения знаний и двум формам прогнозирования результатов деятельности. Первая стадия характеризует зарождающуюся науку (пред

науку) вторая — науку в собственном смысле слова. Зарождающаяся наука изучает преимущественно те вещи и способы их изменения, с которыми человек многократно сталкивался в производстве и обыденном опыте. Он стремился построить модели таких изменений с тем, чтобы предвидеть результаты практического действия. Первой и необходимой предпосылкой для этого было изучение вещей, их свойств и отношений, выделенных самой практикой. Эти вещи, свойства и отношения фиксировались в познании в форме идеальных объектов, которыми мышление начинало оперировать как специфическими предметами, замещающими объекты реального мира[10]. Эта деятельность мышления формировалась на основе практики и представляла собой идеализированную схему практических преобразований материальных предметов. Соединяя идеальные объекты с соответствующими операциями их преобразования, ранняя наука строила таким путем схему тех изменений предметов, которые могли быть осуществлены в производстве данной исторической эпохи. Так, например, анализируя древнеегипетские таблицы сложения и вычитания целых чисел, нетрудно установить, что представленные в них знания образуют в своем содержании типичную схему практических преобразований, осуществляемых над предметными совокупностями.

В таблицах сложения каждый из реальных предметов (это могут быть животные, собираемые в стадо, камни, складываемые для постройки, и т. д.) замещался идеальным объектом «единица», который фиксировался знаком I (вертикальная черта). Набор предметов изображался здесь как система единиц (для «десятков», «сотен», «тысяч» и т. д. в египетской арифметике существовали свои знаки, фиксирующие соответствующие идеальные объекты). Оперирование с предметами, объединяемыми в совокупность (сложение) и отделяемыми от совокупности предметов или их групп (вычитание), изображалось в правилах действия над «единицами», «десятками», «сотнями» и т. д. Прибавление, допустим, к пяти единицам трех единиц производилось следующим образом: изображался знак III (число «три»), затем под ним писалось еще пять вертикальных черточек IIIII (число «пять»), а затем все эти черточки переносились в одну строку, расположенную под двумя первыми. В результате получалось восемь черточек, обозначающих соответствующее число. Эти операции воспроизводили процедуры образования совокупностей предметов в реальной

[10] Идеальный объект представляет в познании реальные предметы, но не по всем, а лишь по некоторым, жестко фиксированным признакам. Поскольку такая фиксация осуществляется посредством замещения указанных признаков знаками, постольку идеальный объект выступает как смысл соответствующего знака. Идеальный объект представляет собой упрощающий и схематизированный образ реального предмета.

практике (реальное практическое образование и расчленение предметных совокупностей было основано на процедуре добавления одних единичных предметов к другим).

Используя такого типа знания, можно было предвидеть результаты преобразования предметов, характерные для различных практических ситуаций, связанных с объединением предметов в некоторую совокупность.

Такую же связь с практикой можно обнаружить в первых знаниях, относящихся к геометрии. Геометрия (*греч.* «гео» — земля, «метрия» — измерение) в самом первичном смысле термина обнаруживает связь с практикой измерения земельных участков. Древние греки заимствовали первичные геометрические знания у древних египтян и вавилонян. Земледельческая цивилизация Древнего Египта основывалась на возделывании плодородных земель в долине Нила. Участки земли, которыми владели различные сельские общины, имели свои границы. При разливах Нила эти границы заносились речным илом. Их восстановление было важной задачей, которую решали особые государственные чиновники. Очертания участков и их размеры изображались в чертежах на папирусе. Такие чертежи были моделями земельных участков, и по ним восстанавливались их границы.

Кроме восстановления границ земельных участков существовали практические потребности вычисления их площадей. Это породило новый класс задач, решение которых требовало оперирования с чертежами. В этом процессе были выделены основные геометрические фигуры — треугольник, прямоугольник, трапеция, круг, через комбинации которых можно было изображать площади земельных участков сложной конфигурации. В древнеегипетской математике были найдены способы вычисления площадей основных геометрических фигур, и эти знания стали применяться не только при измерении земельных участков, но и при решении других практических задач, в частности при строительстве различных сооружений.

Операции с геометрическими фигурами на чертежах, связанные с построением и преобразованиями этих фигур, осуществлялись с помощью двух основных инструментов — циркуля и линейки. Этот способ до сих пор является фундаментальным в геометрии. Характерно, что он выступает в качестве схемы реальных практических операций. Измерение земельных участков, а также сторон и плоскостей создаваемых сооружений в строительстве осуществлялось с помощью туго натянутой мерной веревки с узлами, обозначающими единицу длины (линейка), и мерной веревки, один конец которой закреплялся колышком, а стержень (колышек) на другом ее конце прочерчивал дуги (циркуль). Перенесенные на действия с чертежами, эти операции предстали как построения геометрических фигур с помощью циркуля и линейки.

Способ построения знаний путем абстрагирования и схематизации предметных отношений наличной практики обеспечивал предсказание ее результатов в границах уже сложившихся способов практического освоения мира. Однако по мере развития познания и практики наряду с отмеченным способом в науке формируется новый способ построения знаний. Он знаменует переход к собственно научному исследованию предметных связей мира.

Если на этапе преднауки как первичные идеальные объекты, так и их отношения (соответственно смыслы основных терминов языка и правила оперирования с ними) выводились непосредственно из практики и лишь затем внутри созданной системы знания (языка) формировались новые идеальные объекты, то теперь познание делает следующий шаг. Оно начинает строить фундамент новой системы знания как бы «сверху» по отношению к реальной практике и лишь после этого, путем ряда опосредований, проверяет созданные из идеальных объектов конструкции, сопоставляя их с предметными отношениями практики.

При таком методе исходные идеальные объекты не черпаются уже из практики, а заимствуются из ранее сложившихся систем знания (языка) и применяются в качестве строительного материала при формировании новых знаний. Эти объекты погружаются в особую «сетку отношений», структуру, которая заимствуется из другой области знания, где она предварительно обосновывается в качестве схематизированного образа предметных структур действительности. Соединение исходных идеальных объектов с новой «сеткой отношений» способно породить новую систему знаний, в рамках которой могут найти отображение существенные черты ранее не изученных сторон действительности. Прямое или косвенное обоснование данной системы практикой превращает ее в достоверное знание.

В развитой науке такой способ исследования встречается буквально на каждом шагу. Так, например, по мере эволюции математики числа начинают рассматриваться не как прообраз предметных совокупностей, которыми оперируют в практике, а как относительно самостоятельные математические объекты, свойства которых подлежат систематическому изучению. С этого момента начинается собственно математическое исследование, в ходе которого из ранее изученных натуральных чисел строятся новые идеальные объекты. Применяя, например, операцию вычитания к любым парам положительных чисел, можно было получить отрицательные числа (при вычитании из меньшего числа большего). Открыв для себя класс отрицательных чисел, математика делает следующий шаг. Она распространяет на них все те операции, которые были приняты для положительных чисел, и таким путем создает новое знание, характеризующее ранее не исследованные структуры действительности. В даль

нейшем происходит новое расширение класса чисел: применение операции извлечения корня к отрицательным числам формирует новую абстракцию — «мнимое число». И на этот класс идеальных объектов опять распространяются все те операции, которые применялись к натуральным числам.

Описанный способ построения знаний утверждается не только в математике. Вслед за нею он распространяется на сферу естественных наук. В естествознании он известен как метод выдвижения гипотетических моделей с их последующим обоснованием опытом.

Благодаря новому методу построения знаний наука получает возможность не только изучить те предметные связи, которые могут встретиться в сложившихся стереотипах практики, но и проанализировать изменения объектов, которые в принципе могла бы освоить развивающаяся цивилизация. С этого момента кончается этап преднауки и начинается наука в собственном смысле. В ней наряду с эмпирическими правилами и зависимостями (которые знала и преднаука) формируется особый тип знания — теория, позволяющая получить эмпирические зависимости как следствие из теоретических постулатов. Меняется и категориальный статус знаний — они могут соотноситься уже не только с осуществленным опытом, но и с качественно иной практикой будущего, а поэтому строятся в категориях возможного и необходимого. Знания уже не формулируются только как предписания для наличной практики, они выступают как знания об объектах реальности «самой по себе», и на их основе вырабатывается рецептура будущего практического изменения объектов.

Поскольку научное познание начинает ориентироваться на поиск предметных структур, которые не могут быть выявлены в обыденной практике и производственной деятельности, оно уже не может развиваться, опираясь только на эти формы практики. Возникает потребность в особой форме практики, которая обслуживает развивающееся естествознание. Такой формой практики становится научный эксперимент.

Поскольку демаркация между преднаукой и наукой связана с новым способом порождения знаний, проблема генезиса науки предстает как проблема предпосылок собственно научного способа исследования. Эти предпосылки складываются в культуре в виде определенных установок мышления, позволяющих возникнуть научному методу. Их формирование является результатом длительного развития цивилизации.

Культуры многих традиционных обществ (Древней Индии, Древнего Китая, Египта и Вавилона) не создавали таких предпосылок. Хотя в них возникло множество конкретных видов научного знания и рецептур решения задач, все эти знания и рецептуры не выходили за рамки преднауки.

Переход к науке в собственном смысле слова был связан с двумя переломными состояниями развития культуры и цивилизации. Во-первых, с изменениями в культуре античного мира, которые обеспечили применение научного метода в математике и вывели ее на уровень теоретического исследования, во-вторых, с изменениями в европейской культуре, произошедшими в эпоху Возрождения и перехода к Новому времени, когда собственно научный способ мышления стал достоянием естествознания (главным процессом здесь принято считать становление эксперимента как метода изучения природы, соединение математического метода с экспериментом и формирование теоретического естествознания).

Нетрудно увидеть, что речь идет о тех мутациях в культуре, которые обеспечивали в конечном счете становление техногенной цивилизации. Развитая наука утвердилась именно в этой линии цивилизационного развития, но исторический путь к ней не был простым и прямолинейным. Отдельные предпосылки и пробы развертывания научного метода неоднократно осуществлялись в разных культурах. Некоторые из них сразу попадали в поток культурной трансляции, другие же как бы отодвигались на периферию, а затем вновь получали второе дыхание, как это случилось, например, с многими идеями Античности, воссозданными в эпоху Ренессанса.

Для перехода к собственно научной стадии необходим был особый способ мышления (видения мира), который допускал бы взгляд на существующие ситуации бытия, включая ситуации социального общения и деятельности, как на одно из возможных проявлений сущности (законов) мира, которая способна реализоваться в различных формах, в том числе весьма отличных от уже осуществившихся.

Такой способ мышления не мог утвердиться, например, в культуре кастовых и деспотических обществ Востока эпохи первых городских цивилизаций (где начиналась преднаука). Доминирование в культурах этих обществ канонизированных стилей мышления и традиций, ориентированных прежде всего на воспроизведение существующих форм и способов деятельности, накладывало серьезные ограничения на прогностические возможности познания, мешая ему выйти за рамки сложившихся стереотипов социального опыта. Полученные здесь знания о закономерных связях мира, как правило, сращивались с представлениями об их прошлой (традиция) либо сегодняшней практической реализации. Зачатки научных знаний вырабатывались и излагались в восточных культурах главным образом как предписания для практики и не обрели еще статуса знаний о естественных процессах, развертывающихся в соответствии с объективными законами[11].

[11] См.: *Нейгебауэр О.* Точные науки в древности. М., 1968.

Духовная революция Античности

Для того чтобы осуществился переход к собственно научному способу порождения знаний, с его интенцией на изучение необычных, с точки зрения обыденного опыта, предметных связей, необходим был иной тип цивилизации с иным типом культуры. Такого рода цивилизацией, создавшей предпосылки для первого шага по пути к собственно науке, была демократия античной Греции. Именно здесь происходит мутация традиционных культур и здесь социальная жизнь наполняется динамизмом, которого не знали земледельческие цивилизации Востока с их застойно-патриархальным круговоротом жизни. Хозяйственная и политическая жизнь античного полиса была пронизана духом состязательности[12]: все конкурировали между собой, проявляя активность и инициативу, что неизбежно стимулировало инновации в различных сферах деятельности.

Нормы поведения и деятельности, определившие облик социальной действительности, вырабатывались в столкновении интересов различных социальных групп и утверждались во многом через борьбу мнений равноправных свободных индивидов на народном собрании. Социальный климат полиса снимал с нормативов деятельности ореол нерушимого сверхчеловеческого установления и формировал отношение к ним как к изобретению людей, которое подлежит обсуждению и улучшению по мере необходимости[13]. На этой основе складывались представления о множестве форм действительности, о возможности других, более совершенных форм по сравнению с уже реализовавшимися. Это видение можно обозначить как идею «вариабельного бытия», которая получила свое рациональное оформление и развитие в античной философии. Оно стимулировало разработку целого спектра философских систем, конкурирующих между собой, вводящих различные концепции мироздания и различные идеалы социального устройства.

Развертывая модели «возможных миров», античная философия, пожалуй, в наибольшей степени реализовала в эту эпоху эвристическую функцию философского познания, что и послужило необходимой предпосылкой становления науки в собственном смысле слова.

Именно в философии впервые были продемонстрированы образцы теоретического рассуждения, способные открывать связи и отношения вещей, выходящие за рамки обыденного опыта и связанных с ним стереотипов и архетипов обыденного сознания.

Так, при обсуждении проблемы части и целого, единого и множественного античная философия подходит к ней теоретически, рассматривая все возможные варианты ее решения: мир бесконечно

[12] См.: *Зайцев А.И.* Культурный переворот в Древней Греции. М., 1985.

[13] См.: *Кессиди Ф.Х.* От мифа к логосу. М., 1972. С. 18—20.

делим (Анаксагор), мир делится на части до определенного предела (атомистика Демокрита и Эпикура) и, наконец, совершенно невероятное с точки зрения здравого смысла решение — мир вообще неделим (бытие едино и неделимо — элеаты).

Обоснование элеатами (Парменид, Зенон) этой необычной идеи поставило ряд проблем, касающихся свойств пространства, времени и движения. Из принципа неделимости бытия следовала невозможность движения тел, так как тело — это часть (фрагмент) мира, а его движение представляет собой изменение его положения (места) в пространстве в различные моменты времени. Движение тел невозможно, если неделим мир, неделимо пространство и время. Но это противоречило наблюдаемым фактам движения тел.

На эти возражения известный древнегреческий философ Зенон ответил рядом контраргументов, получивших название апорий Зенона. В них доказывалось, что с позиций теоретического разума представление о движении тел приводит к парадоксам. Например, апория «Стрела» демонстрировала следующий парадокс: в каждый отдельный момент времени летящая стрела может быть рассмотрена как покоящаяся в некоторой точке пространства. Но сумма покоев не дает движения, а значит, летящая стрела покоится. В других апориях Зенон выявляет парадоксы, связанные с представлениями о бесконечной делимости пространства. Например, в апории «Ахилл и черепаха» утверждалось, что самый быстрый бегун Ахилл не догонит черепаху, так как сначала ему нужно пробежать половину дистанции между ним и черепахой, а она за это время отползет на некоторое расстояние, затем Ахиллу придется преодолевать половину новой дистанции, а черепаха вновь отползет на определенное расстояние, и так до бесконечности.

Самое интересное, что в этих, на первый взгляд весьма экзотических рассуждениях были поставлены проблемы, к которым потом, на протяжении более двух тысячелетий, не раз возвращалась философская и научная мысль. В преддверии возникновения механики мыслители позднего Средневековья обсуждали вопрос: можно ли говорить о движении тела в точке пространства? Если движение характеризуется скоростью, а скорость — это путь, деленный на время, то в точке не может быть скорости, поскольку точка — это нулевое расстояние, а ноль, деленный на *t*, дает ноль. Значит, движущееся тело в точке покоится.

После возникновения механики Галилея в процессе поисков обобщающей теории механических движений (завершившихся механикой Ньютона) пришлось вновь решать эту проблему в связи с обоснованием понятия мгновенной скорости. Поставленная философией проблема трансформировалась в конкретно-научную. Ее решение было получено благодаря развитию в математике теории пределов и

методов дифференциального и интегрального исчислений, примененных в физике.

Показательно также, что впервые сформулированные Зеноном парадоксы бесконечной делимости пространства были осмыслены позднее как проблема сопоставления бесконечных множеств. В апории «Ахилл и черепаха» (и других апориях), по существу, было выявлено, что любой путь (отрезок), если его рассмотреть как бесконечно делимый, предстает как бесконечное множество точек, а любая часть этого пути также является бесконечным множеством точек и с этих позиций может быть приравнена к целому. Как справедливо отмечал историк науки А. Койре, эта проблема почти через два с половиной тысячелетия стала одной из фундаментальных в математике. Над ней размышляли великие математики Бернард Больцано и Георг Кантор, и она в значительной степени стимулировала современную разработку теории множеств.

Конечно, во времена элеатов все эти эвристические возможности философского познания, открывающего проблемы науки будущего, не были известны. Но важно то, что в философии того времени возникали образцы теоретического рассуждения, которые ориентировались не столько на очевидности чувственного опыта, сколько на сущее, данное разуму. И здесь предпочтение отдавалось как раз теоретическому размышлению, которое способно выходить за рамки здравого смысла своего времени, стереотипов, выработанных в системе ограниченной повседневной практики.

В традиционных обществах Востока такого рода теоретические функции философии реализовались в урезанном виде. Генерация нестандартных представлений о мире в философских системах Индии и Китая осуществлялась спорадически, совпадая с периодами крупных социальных катаклизмов (например, период «сражающихся царств» в Древнем Китае). Но в целом философия тяготела к идеологическим конструкциям, обслуживающим традицию. Например, конфуцианство и брахманизм были философскими системами, которые одновременно выступали и как религиозно-идеологические учения, регулирующие поведение и деятельность людей. Что же касается Древнего Египта и Вавилона, в которых был накоплен огромный массив научных знаний и рецептур деятельности, относящихся к этапу преднауки, то в них философское знание в лучшем случае находилось в стадии зарождения. Оно еще не отпочковалось от религиозно-мифологических систем, которые доминировали в культуре этих обществ.

Принципиально иную картину дает социальная жизнь античного полиса. Особенности этой жизни создавали намного более благоприятные условия для реализации теоретических функций философии.

Античная философия продемонстрировала, как можно планомерно развертывать представление о различных типах объектов (часто

необычных с точки зрения наличного опыта) и способах их мысленного освоения. Она дала образцы построения знаний о таких объектах. Это поиск единого основания (первоначал и причин) и выведение из него следствий (необходимое условие теоретической организации знаний). Эти образцы оказали бесспорное влияние на становление теоретического слоя исследований в античной математике.

Идеал обоснованного и доказательного знания складывался в античной философии и науке под воздействием социальной практики полиса. Восточные деспотии, например, не знали этого идеала. Знания вырабатывались здесь кастой управителей, отделенных от остальных членов общества (жрецы и писцы Древнего Египта, древнекитайские чиновники и т. д.), и предписывались в качестве непререкаемой нормы, не подлежащей сомнению. Условием приемлемости знаний, формулируемых в виде предписаний, были авторитет их создателей и наличная практика, построенная в соответствии с предложенными нормативами. Доказательство знаний путем их выведения из некоторого основания было излишним (требование доказанности оправдано только тогда, когда предложенное предписание может быть подвергнуто сомнению и когда может быть выдвинуто конкурирующее предписание).

Ряд знаний в математике Древнего Египта и Вавилона, по-видимому, не мог быть получен вне процедур вывода и доказательства. Историк математики М.Я. Выгодский считал, что, например, такие сложные рецепты, как алгоритм вычисления объема усеченной пирамиды, были выведены на основе других знаний[14]. Однако в процессе изложения знаний этот вывод не демонстрировался. Производство и трансляция знаний в культуре Древнего Египта и Вавилона закреплялись за кастой жрецов и чиновников и носили авторитарный характер. Обоснование знания путем демонстрации доказательства не превратилось в восточных культурах в идеал построения и трансляции знаний, что наложило серьезные ограничения на процесс превращения «эмпирической математики» в теоретическую науку.

В противоположность восточным обществам, греческий полис принимал социально значимые решения, пропуская их через фильтр конкурирующих предложений и мнений на народном собрании. Преимущество одного мнения перед другим выявлялось через доказательство, в ходе которого ссылки на авторитет, особое социальное положение индивида, предлагающего предписание для будущей деятельности, не считались серьезной аргументацией. Диалог велся между равноправными гражданами, и единственным критерием была обоснованность предлагаемого норматива. Этот сложившийся в культуре идеал обоснованного мнения был перенесен античной филосо-

[14] См.: *Выгодский М.Я.* Арифметика и алгебра в Древнем мире. М., 1967. С. 237.

фией и на научные знания. Именно в греческой математике мы встречаем изложение знаний в виде теорем: «дано — требуется доказать — доказательство». Но в древнеегипетской и вавилонской математике такая форма не была принята, здесь мы находим только нормативные рецепты решения задач, излагаемые по схеме: «Делай так!»... «Смотри, ты сделал правильно!»

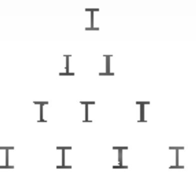
Характерно, что разработка в античной философии методов постижения и развертывания истины (диалектики и логики) протекала как отражение мира сквозь призму социальной практики полиса. Первые шаги к осознанию и развитию диалектики как метода были связаны с анализом столкновения в споре противоположных мнений (типичная ситуация выработки нормативов деятельности на народном собрании). Что же касается логики, то ее разработка в античной философии началась с поиска критериев правильного рассуждения в ораторском искусстве, и выработанные здесь нормативы логического следования были затем применены к научному рассуждению.

Применение образцов теоретического рассуждения к накопленным на этапе преднауки знаниям математики постепенно выводило ее на уровень теоретического познания. Уже в истоках развития античной философии были предприняты попытки систематизировать математические знания, полученные в древних цивилизациях, и применить к ним процедуру доказательства. Так, Фалесу, одному из ранних древнегреческих философов, приписывается доказательство теоремы о равенстве углов основания равнобедренного треугольника (в качестве факта это знание было получено еще в древнеегипетской и вавилонской математике, но оно не доказывалось в качестве теоремы). Ученик Фалеса Анаксимандр составил систематический очерк геометрических знаний, что также способствовало выявлению накопленных рецептов решения задач, которые следовало обосновывать и доказывать в качестве теорем.

Важнейшей вехой на пути создания математики как теоретической науки были работы пифагорейской школы. Ею была создана картина мира, которая хотя и включала мифологические элементы, но по основным своим компонентам была уже философско-рациональным образом мироздания. В основе этой картины лежал принцип: началом всего является число. Пифагорейцы считали числовые отношения ключом к пониманию мироустройства. И это создавало особые предпосылки для возникновения теоретического уровня математики. Задачей становилось изучение чисел и их отношений не просто как моделей тех или иных практических ситуаций, а самих по себе, безотносительно к практическому применению. Ведь познание свойств и отношений чисел теперь представало как познание начал и гармонии космоса. Числа представали как особые объекты, которые нужно постигать разумом, изучать их свойства и связи, а затем уже,

исходя из знаний об этих свойствах и связях, объяснить наблюдаемые явления. Именно эта установка характеризует переход от чисто эмпирического познания количественных отношений (познания, привязанного к наличному опыту) к теоретическому исследованию, которое, оперируя абстракциями и создавая на основе ранее полученных абстракций новые, осуществляет прорыв к новым формам опыта, открывая неизвестные ранее вещи, их свойства и отношения.

В пифагорейской математике, наряду с доказательством ряда теорем, наиболее известной из которых является знаменитая теорема Пифагора, были осуществлены важные шаги к соединению теоретического исследования свойств геометрических фигур со свойствами чисел. Связи между этими двумя областями возникающей математики были двухсторонними. Пифагорейцы стремились не только использовать числовые отношения для характеристики свойств геометрических фигур, но и применять к исследованию совокупностей чисел геометрические образы. Так, число «10», которое рассматривалось как совершенное число, завершающее десятки натурального ряда, соотносилось с треугольником, основной фигурой, к которой при доказательстве теорем стремились свести другие геометрические фигуры. Соотношение числа «10» и равностороннего треугольника изображалось следующей схемой:



Здесь первый ряд соответствует «1», второй — «2», третий — числу «3», четвертый — числу «4», а сумма их дает число «10» ($1 + 2 + 3 + + 4 = 10$).

Нужно сказать, что связь геометрии и теории чисел обусловила постановку перспективных проблем, которые стимулировали развитие математики и привели к ряду важных открытий. Так, уже в античной математике при решении задачи числового выражения отношения гипотенузы к катетам были открыты иррациональные числа. Исследование «фигурных чисел», продолжающее пифагорейскую традицию, также получило развитие в последующей истории математики.

Разработка теоретических знаний математики проводилась в античную эпоху в тесной связи с философией и в рамках философских систем. Практически все крупные философы Античности — Демокрит, Платон, Аристотель и другие — уделяли огромное внимание математическим проблемам. Они придали идеям пифагорейцев отя-

гощенным многими мистико-мифологическими наслоениями, более строгую рациональную форму. И Платон, и Аристотель, хотя и в разных версиях, отстаивали идею, что мир построен на математических принципах, что в основе мироздания лежит математический план. Эти представления стимулировали как развитие собственно математики, так и ее применение в различных областях изучения окружающего мира. В античную эпоху уже была сформулирована идея о том, что язык математики должен служить пониманию и описанию мира. Как подчеркивал Платон, «Демиург (Бог) постоянно геометризирует», т. е. геометрические образцы выступают основой для постижения космоса. Развитие теоретических знаний математики в античной культуре достойно завершилось созданием первого образца научной теории — евклидовой геометрии. В принципе ее построение, объединившее в целостную систему отдельные блоки геометрических задач, решаемых в форме доказательства теорем, знаменовало превращение математики в особую, самостоятельную науку.

Вместе с тем в Античности были получены многочисленные приложения математических знаний к описаниям природных объектов и процессов. Прежде всего это касается астрономии, где были осуществлены вычисления положения планет, предсказания солнечных и лунных затмений, предприняты смелые попытки вычислить размеры Земли, Луны, Солнца и расстояния между ними (Аристарх Самосский, Эратосфен, Птолемей). В античной астрономии были созданы две конкурирующие концепции строения мира: гелиоцентрические представления Аристарха Самосского (предвосхитившие последующие открытия Коперника) и геоцентрическая система Гиппарха и Птолемея. И если идея Аристарха Самосского, предполагавшая круговые движения планет по орбитам вокруг Солнца, столкнулась с трудностями при объяснении наблюдаемых перемещений планет на небесном своде, то система Птолемея, с ее представлениями об эпициклах, давала весьма точные математические предсказания наблюдаемых положений планет, Луны и Солнца. Основная книга Птолемея «Математическое построение» была переведена на арабский язык под названием «Аль-магисте» (великое) и затем вернулась в Европу как «Альмагест», став господствующим трактатом средневековой астрономии на протяжении четырнадцати веков.

В античную эпоху были сделаны также важные шаги в применении математики к описанию физических процессов. Особенно характерны в этом отношении работы великих эллинских ученых так называемого александрийского периода — Архимеда, Евклида, Герона, Паппа, Птолемея и других. В этот период возникают первые теоретические знания механики, среди которых в первую очередь следует выделить разработку Архимедом начал статики и гидростатики (развитая им теория центра тяжести, теория рычага, открытие основного

закона гидростатики и разработка проблем устойчивости и равновесия плавающих тел и т. д.). В александрийской науке был сформулирован и решен ряд задач, связанных с применением геометрической статики к равновесию и движению грузов к наклонной плоскости (Герон, Папп), были доказаны теоремы об объемах тел вращения (Папп), открыты основные законы геометрической оптики — закон прямолинейного распространения света, закон отражения (Евклид, Архимед).

Все эти знания можно расценить как первые теоретические модели и законы физики, полученные с применением математического доказательства. В александрийской науке уже встречаются изложения знаний, не привязанные жестко к натурфилософским схемам и претендующие на самостоятельную значимость.

До рождения теоретического естествознания как особой, самостоятельной и самоценной области человеческого познания и деятельности оставался один шаг, а именно: соединить математическое описание и систематическое выдвижение тех или иных теоретических предположений с экспериментальным исследованием природы. Но именно этого последнего шага античная наука сделать не смогла.

Она не смогла развить теоретического естествознания и его технологических применений. Причину этого большинство исследователей видят в рабовладении — использовании рабов в функции орудий при решении тех или иных технических задач. Дешевый труд рабов не создавал необходимых стимулов для развития солидной техники и технологии, а следовательно, и обслуживающих ее естественно-научных и инженерных знаний [15].

Действительно, отношение к физическому труду как к низшему сорту деятельности и усиливающееся по мере развития классового расслоения общества отделение умственного труда от физического порождают в античных обществах своеобразный разрыв между абстрактно-теоретическими исследованиями и практически утилитарными формами применения научных знаний. Известно, например, что Архимед, прославившийся не только своими математическими работами, но и приложением их результатов в технике, считал эмпирические и инженерные знания «делом низким и неблагородным» и лишь под давлением обстоятельств (осада Сиракуз римлянами) вынужден был заниматься совершенствованием военной техники и оборонительных сооружений. Архимед не упоминал в своих сочинениях о возможных технических приложениях своих теоретических исследований, хотя и занимался такими приложениями. По этому поводу Плутарх писал, что Архимед был человеком «воз-

[15] См.: *Doods E.K.* The Greeks and the Irrational. Berkley, 1951; см. также: История античной диалектики. М., 1972. С. 61—63.

вышенного образа мысли и такой глубины ума и богатства по знанию», что, «считая сооружение машин низменным и грубым, все свое рвение обратил на такие занятия, в которых красота и совершенство пребывают не смешанными с потребностью жизни»[16].

Но не только в этих, в общем-то внешних по отношению к науке социальных обстоятельствах заключалась причина того, что античная наука не смогла открыть для себя экспериментального метода и использовать его для постижения природы. Описанные социальные предпосылки в конечном счете не прямо и непосредственно определяли облик античной науки, а влияли на нее опосредованно, через мировоззрение, выражавшее глубинные менталитеты античной культуры.

Возникновение естествознания

Важно зафиксировать, что сама идея экспериментального исследования неявно предполагала наличие в культуре особых представлений о природе, о деятельности и познающем субъекте, представлений, которые не были свойственны античной культуре, но сформировались значительно позднее в культуре Нового времени. Идея экспериментального исследования полагала субъекта в качестве активного начала, противостоящего природной материи, изменяющего ее вещи путем силового давления на них. Природный объект познается в эксперименте потому, что он поставлен в искусственно созданные условия и только благодаря этому проявляет для субъекта свои невидимые сущностные связи. Недаром в эпоху становления науки Нового времени в европейской культуре бытовало широко распространенное сравнение эксперимента с пыткой природы, посредством которой исследователь должен выведать у природы ее сокровенные тайны.

Природа в этой системе представлений воспринимается как особая композиция качественно различных вещей, которая обладает свойством однородности. Она предстает как поле действия закономерных связей, в которых как бы растворяются неповторимые индивидуальности вещей.

Такое понимание природы выражалось в культуре Нового времени категорией «натура». Но у древних греков такого понимания не было. У них универсалия «природа» выражалась в категориях «фюсис» и «космос». «Фюсис» обозначал особую, качественно отличную специфику каждой вещи и каждой сущности, воплощенной в вещах. Это представление ориентировало человека на постижение вещи как качества, как оформленной материи, с учетом ее назначения, цели и функции. Космос воспринимался в этой системе мировоззренческих

[16] *Плутарх.* Сравнительные жизнеописания. Т. I. М., 1961. С. 393.

ориентаций как особая самоцельная сущность со своей природой. В нем каждое отдельное «физически сущее» имеет определенное место и назначение, а весь Космос выступает в качестве совершенной завершенности[17].

Как отмечал А.Ф. Лосев, нескончаемое движение Космоса представлялось античному мыслителю в качестве своеобразного вечного возвращения движения в определенных пределах, внутри которых постоянно воспроизводится гармония целого, и поэтому подвижный и изменчивый Космос одновременно мыслился как некоторое скульптурное целое, где части, дополняя друг друга, создают завершенную гармонию. Поэтому образ вечного движения и изменения сочетался в представлениях греков с идеей шарообразной формы (космос почти всеми философами уподоблялся шару)[18]. А.Ф. Лосев отмечал глубинную связь этих особых смыслов универсалии «природа» с самими основаниями полисной жизни, в которой разнообразие и динамика хозяйственной деятельности и политических интересов различных социальных групп и отдельных граждан соединялись в целое гражданским единством свободных жителей города-государства[19]. В идеале полис представлялся как единство в многообразии, а реальностью такого единства полагался Космос. Природа для древнего грека не была обезличенным, неодушевленным веществом, она представлялась живым организмом, в котором отдельные части — вещи — имеют свои назначения и функции. Поэтому античному мыслителю была чужда идея постижения мира путем насильственного препарирования его частей и их изучения в несвободных, несвойственных их естественному бытию обстоятельствах. В его представлениях такой способ исследования мог только нарушить гармонию Космоса, но не в состоянии был обнаружить эту гармонию. В связи с чем постижение Космоса, задающего цели всему «физически сущему», может быть достигнуто только в умозрительном созерцании, которое расценивалось как главный способ поиска истины.

Знание о природе (фюсис) древние греки противопоставляли знанию об искусственном (тэхне). Античности, как и сменившему ее европейскому Средневековью, было свойственно резкое разграничение природного, естественного и технического, искусственного. Механика в античную эпоху не считалась знанием о природе, а относилась только к искусственному, созданному человеческими руками. И если мы расцениваем опыты Архимеда и его механику как знание о законах природы, то в античном мире оно относилось к «тэх-

[17] См.: *Ахутин А.В.* Понятие «природа» в античности и в Новое время. М., 1988. С. 164.

[18] См.: *Лосев А.Ф.* Античная философия истории. М., 1977. С. 14—18.

[19] См.: *Лосев А.Ф.* История античной эстетики. Т. I (Ранняя классика). М., 1963. С. 21—22.

не», искусственному, а экспериментирование не воспринималось как путь познания природы

Теоретическое естествознание, опирающееся на метод эксперимента, возникло только на этапе становления техногенной цивилизации. Проблематика трансформаций культуры, которые осуществлялись в эту эпоху, активно обсуждается в современной философской и культурологической литературе[20] Не претендуя на анализ этих трансформаций во всех аспектах, отметим лишь, что их основой стало новое понимание человека и человеческой деятельности, которое было вызвано процессами великих преобразований в культуре переломных эпох — Ренессанса и перехода к Новому времени. В этот исторический период в культуре складывается отношение к любой деятельности, а не только к интеллектуальному труду как к ценности и источнику общественного богатства.

Это создает новую систему ценностных ориентаций, которая начинает просматриваться уже в культуре Возрождения. С одной стороны, утверждается, в противовес средневековому мировоззрению, новая система гуманистических идей, связанная с концепцией человека как активно противостоящего природе в качестве мыслящего и деятельного начала. С другой стороны, утверждается интерес к познанию природы, которая рассматривается как поле приложения человеческих сил. Уже в эпоху Возрождения начинает складываться новое понимание связи между природным, естественным и искусственным, создаваемым в человеческой деятельности. Традиционное христианское учение о сотворении мира Богом получает здесь особое истолкование. По отношению к божественному разуму, который создал мир, природа рассматривается как искусственное. Деятельность же человека истолковывается как своеобразное подобие в малых масштабах актов творения. И основой этой деятельности полагается подражание природе, распознавание в ней разумного начала (законов) и следование осмысленной гармонии природы в человеческих искусствах — науке, художественном творчестве, технических изобретениях. Ценность искусственного и естественного уравниваются, а разумное изменение природы в человеческой деятельности выступает не как нечто противоречащее ей, а как согласующееся с ее естественным устройством. Именно это новое отношение к природе было закреплено в категории «натура», что послужило предпосылкой для выработки принципиально нового способа познания мира: возникает идея о возможности ставить природе теоретические во-

[20] Из отечественных исследований отметим работы: *Ахутин А.В.* История принципов физического эксперимента. М., 1976; *Библер В.С.* Мышление как творчество. М. 1978; *Гайденко П.П.* Эволюция понятия науки (XVII—XVIII вв.). М., 1987; *Косарева Л.М.* Социокультурный генезис науки Нового времени. М., 1989

просы и получать на них ответы путем активного преобразования природных объектов.

Новые смыслы категории «природа» были связаны с формированием новых смыслов категорий «пространство» и «время», что также было необходимо для становления метода эксперимента. Средневековые представления о пространстве как качественной системе мест и о времени как последовательности качественно отличных друг от друга временных моментов, наполненных скрытым символическим смыслом, были препятствием на этом пути.

Как известно, физический эксперимент предполагает его принципиальную воспроизводимость в разных точках пространства и в разные моменты времени. Понятно, что физические эксперименты, поставленные в одной лаборатории, могут быть повторены в других лабораториях, независимо от их местоположения (при прочих равных условиях). Если бы такой воспроизводимости не существовало, то и физика как наука была бы невозможна. Это же касается и воспроизводимости экспериментов во времени. Если бы эксперимент, осуществленный в какой-либо момент времени, нельзя было бы принципиально повторить в другой момент времени, никакой опытной науки не существовало бы.

Но что означает это, казалось бы, очевидное требование воспроизводимости эксперимента? Оно означает, что все временные и пространственные точки должны быть одинаковы в физическом смысле, т. е. в них законы природы должны действовать одинаковым образом. Иначе говоря, пространство и время здесь полагаются однородными.

Однако в средневековой культуре человек вовсе не мыслил пространство и время как однородные, а полагал, что различные пространственные места и различные моменты времени обладают разной природой, имеют разный смысл и значение.

Такое понимание пронизывало все сферы средневековой культуры — обыденное мышление, художественное восприятие мира, религиозно-теологические и философские концепции, средневековую физику и космологию и т. п. Оно было естественным выражением системы социальных отношений людей данной эпохи, образа их жизнедеятельности[21].

В частности, в науке этой эпохи оно нашло свое выражение в представлениях о качественном различии пространства земного и небесного. В мировоззренческих смыслах средневековой культуры небесное всегда отождествлялось со «святым» и «духовным», а земное — с «телесным» и «греховным». Считалось, что движения небесных и земных

[21] См. подробнее: *Гуревич А.Я.* Категории средневековой культуры. М., 1972. С. 26; см. также: *Степин В.С.* О прогностической природе философского знания // Вопросы философии. 1986. № 4. С. 39—53.

тел имеют принципиальное различие, поскольку эти тела принадлежат к принципиально разным пространственным сферам.

Радикальная трансформация всех этих представлений началась уже в эпоху Возрождения. Она была обусловлена многими социальными факторами, в том числе влиянием на общественное сознание Великих географических открытий, усиливающейся миграцией населения в эпоху первоначального накопления, когда разорившиеся крестьяне сгонялись с земли, разрушением традиционных корпоративных связей и размыванием средневекового уклада жизни, основанного на жесткой социальной иерархии.

Показательно, что новые представления о пространстве возникали и развивались с начала Возрождения в самых разных областях культуры: в философии (концепция бесконечности пространства Вселенной у Дж. Бруно), в науке (система Н. Коперника, которая рассматривала Землю как планету, вращающуюся вокруг Солнца, и тем самым уже стирала резкую грань между земной и небесной сферами), в области изобразительных искусств, где возникает концепция живописи как «окна в мир» и где доминирующей формой пространственной организации изображаемого становится линейная перспектива однородного евклидова пространства.

Все эти представления, сформировавшиеся в культуре Ренессанса, утверждали идею однородности пространства и времени и тем самым создавали предпосылки для утверждения метода эксперимента и соединения теоретического (математического) описания природы с ее экспериментальным изучением. Они во многом подготовили переворот в науке, осуществленный в эпоху Галилея и Ньютона и завершившийся созданием механики как первой естественно-научной теории.

Показательно, что одной из фундаментальных идей, приведших к ее построению, была сформулированная Галилеем эвристическая программа — исследовать закономерности движения природных объектов, в том числе и небесных тел, анализируя поведение механических устройств (в частности, орудий Венецианского арсенала).

В свое время Нильс Бор высказал мысль, что новая теория, которая вносит переворот в прежнюю систему представлений о мире, чаще всего начинается с «сумасшедшей идеи». В отношении Галилеевой программы это вполне подошло бы. Ведь для многих современников это была действительно сумасшедшая идея — изучить законы движения, которым подчиняются небесные тела, путем экспериментов с механическими орудиями Венецианского арсенала. Но истоки этой идеи лежали в предыдущем культурном перевороте, когда преодолевались прежние представления о неоднородном пространстве мироздания, санкционировавшие противопоставление небесной и земной сфер.

Кстати, продуктивность Галилеевой программы была продемонстрирована в последующий период развития механики. Традиция, идущая от Галилея и Гюйгенса к Гуку и Ньютону, была связана с попытками моделировать в мысленных экспериментах с механическими устройствами силы взаимодействия между небесными телами. Например, Гук рассматривал вращение планет по аналогии с вращением тела, закрепленного на нити, а также тела, привязанного к вращающемуся колесу. Ньютон использовал аналогию между вращением Луны вокруг Земли и движением шара внутри полой сферы.

Характерно, что именно на этом пути был открыт закон всемирного тяготения. К формулировке Ньютоном этого закона привело сопоставление законов Кеплера и получаемых в мысленном эксперименте над аналоговой механической моделью математических выражений, характеризующих движение шара под действием центробежных сил[22].

Теоретическое естествознание, возникшее в ту историческую эпоху, предстало в качестве второй (после становления математики) важнейшей вехи формирования науки в собственном смысле этого слова.

Формирование технических и социально-гуманитарных наук

В качестве последующих исторически значимых этапов науки, определивших ее развитие и функции в культуре, можно выделить становление *технических* и *социально-гуманитарных наук*. Их становление как особых подсистем опытной науки (наряду с естествознанием) также имело социокультурные предпосылки. Оно происходило в эпоху вступления техногенной цивилизации в стадию индустриализма и знаменовало обретение наукой новых функций — быть производительной и социальной силой.

К концу XVIII — началу XIX столетия наука окончательно становится бесспорной ценностью цивилизации. Она все активнее участвует в формировании мировоззрения, претендуя на достижение объективно истинного знания о мире, и вместе с тем все отчетливее обнаруживает прагматическую ценность, возможность постоянного и систематического внедрения в производство своих результатов, которые реализуются в виде новой техники и технологии. Примеры использования научных знаний в практике можно обнаружить и в предшествующие исторические периоды, что давало импульсы к осмыслению практической значимости науки (вспомним известное изречение Бэкона: «Знание — сила»). И все же использование результатов науки в производстве в доиндустриальные эпохи носило скорее эпизодический, чем систематический характер.

[22] См. *Розенфельд Л.* Ньютон и закон тяготения // У истоков классической науки. М., 1968. С. 64—94.

В конце XVIII — первой половине XIX в. ситуация радикально меняется. К. Маркс справедливо отмечал, что «научный фактор впервые сознательно и широко развивается, применяется и вызывается в таких масштабах, о которых предшествующие эпохи не имели никакого понятия»[23]. Индустриальное развитие поставило достаточно сложную и многоплановую проблему: не просто спорадически использовать отдельные результаты научных исследований в практике, но обеспечить научную основу технологических инноваций, систематически включая их в систему производства.

Именно в этот исторический период начинается процесс интенсивного взаимодействия науки и техники и возникает особый тип социального развития, который принято именовать научно-техническим прогрессом. Потребности практики все отчетливее обозначали тенденции к постепенному превращению науки в непосредственную производительную силу. Внедрение научных результатов в производство в расширяющихся масштабах становилось основной характеристикой социальной динамики, а идея социального прогресса все отчетливее связывалась с эффективным технологическим применением науки.

Важную роль в развитии науки, в частности в формировании новых отраслей знания, сыграло развитие крупной машинной индустрии, пришедшей на смену мануфактурному производству. Не случайно в тех странах, где капитализм приобретал более развитые формы, наука получала преимущества в развитии. Внедрение ее результатов в производство все чаще рассматривалось как условие получения прибыли производителями, как свидетельство силы и престижа государства. Ценность науки, ее практическая полезность, связанная с извлечением дивидендов, отчетливо начинали осознаваться теми, кто вкладывал средства в проведение исследований.

Расширяющееся применение научных знаний в производстве сформировало общественную потребность в появлении особого слоя исследований, который бы систематически обеспечивал приложение фундаментальных естественно-научных теорий к области техники и технологии. Как выражение этой потребности между естественно-научными дисциплинами и производством возникает своеобразный посредник — научно-теоретические исследования технических наук[24].

Их становление в культуре было обусловлено по меньшей мере двумя группами факторов. С одной стороны, они утверждались на базе экспериментальной науки, когда для формирования технической теории оказывалось необходимым наличие своей «базовой» ес

---

[23] *Маркс К., Энгельс Ф.* Соч. Т. 47. С. 556.

[24] О становлении технических наук и их месте в культуре см.: *Горохов В.Г.* Методологический анализ научно-технических дисциплин. М., 1984; *Иванов Б.И., Чешев В.В.* Становление и развитие технических наук. Л., 1977; *Чешев В.В.* Техническое знание как объект методологического анализа. Томск, 1981, и др.

ственно-научной теории (во временном отношении это был период XVII — XIX вв.). С другой стороны, потребность в научно-теоретическом техническом знании была инициирована практической необходимостью, когда при решении конкретных задач инженеры уже не могли опираться только на приобретенный опыт, а нуждались в научно-теоретическом обосновании создания искусственных объектов, которое невозможно осуществить, не имея соответствующей технической теории, разрабатываемой в рамках технических наук[25].

Технические науки не являются простым продолжением естествознания, прикладными исследованиями, реализующими концептуальные разработки фундаментальных естественных наук. В развитой системе технических наук имеется свой слой как фундаментальных, так и прикладных знаний, и эта система имеет специфический предмет исследования. Таким предметом выступает техника и технология как особая сфера искусственного, создаваемого человеком и существующего только благодаря его деятельности.

С точки зрения современных представлений об эволюции Вселенной возникновение человека и общества открывает особую линию эволюции, в которой формируются объекты и процессы, чрезвычайно маловероятные для природы, практически не могущие в ней возникнуть без целенаправленной человеческой активности. Природа не создает ни колеса, ни двигателя внутреннего сгорания, ни ЭВМ на кристаллах — все это продукты человеческой деятельности. Вместе с тем все созданные человеком предметы и процессы возможны только тогда, когда порождающая их деятельность соответствует законам природы.

Идея законов природы выступает тем основанием, которое, сохраняя представление о специфике естественного и искусственного, связывает их между собой. Сама же эта идея исторически сформировалась в качестве базисного мировоззренческого постулата и ценности в эпоху становления техногенной цивилизации. Она выражала новое понимание природы и места человека в мире, отличное от представлений, свойственных большинству традиционных культур. Неразрывно связанное с этой мировоззренческой идеей представление об относительности разделения искусственного и естественного было одной из предпосылок не только становления естествознания, но и последующего формирования технических наук.

Первые образцы научных технических знаний, связанных с применением открытых естествознанием законов при создании новых технологий и технических устройств, возникли уже на ранних стадиях развития естественных наук. Классическим примером может слу-

[25] См.: *Иванов Б.И., Чешев В.В.* Становление и развитие технических наук. С. 97, 108–126.

жить конструирование Х. Гюйгенсом механических часов. Гюйгенс опирается на открытые Галилеем законы падения тел, создает теорию колебания маятника, а затем воплощает эту теорию в созданном техническом устройстве[26]. Причем между теоретическими знаниями механики (законом падения тел и законом колебания идеального маятника), с одной стороны, и реальной конструкцией маятниковых часов — с другой, Гюйгенс создает особый слой теоретического знания, в котором знания механики трансформируются с учетом технических требований создаваемой конструкции. Этот слой знания (разработанная Гюйгенсом теория изохронного качания маятника как падения по циклоиде, обращенной вершиной вниз) можно интерпретировать в качестве одного из первых образцов локальной технической теории. Что же касается систематической разработки технических теорий, то она началась позднее, в эпоху становления и развития индустриального машинного производства. Его потребности, связанные с тиражированием и модификацией различных технических устройств, конструированием их новых видов и типов, стимулировали формирование и превращение инженерной деятельности в особую профессию, обслуживающую производство. В отличие от технического творчества в рамках ремесленного труда, эта деятельность ориентировала на систематическое применение научных знаний при решении технических задач.

Развитие инженерной деятельности в XIX и XX вв. привело к дифференциации ее функций, выделению в относительно самостоятельные специализации проектирования, конструирования и обслуживания технических устройств и технологических процессов. С развитием инженерной деятельности усложнялось научное техническое знание. В нем сформировались эмпирический и теоретический уровни; наряду с прикладными техническими теориями возникли фундаментальные. Их становление было стимулировано не только прогрессом естествознания, но прежде всего потребностями инженерной практики. Характерным примером в этом отношении может служить формирование теории машин и механизмов. Первые шаги к ее созданию были сделаны еще в эпоху первой промышленной революции и были связаны с задачами конструирования относительно сложных машин (подъемных, паровых, ткацких, прядильных и т. д.). Их разработка основывалась на использовании в качестве базисных компонентов так называемых простых машин (блок, ворот, винт, рычаг и т. п.), исследование которых было важным исходным материалом открытия законов механики (программа Галилея). Но в процессе конструирования выяснялось, что работа большинства сложных машин предпола

[26] Подробнее см.: Философия техники: история и современность / Отв. ред. В.М. Розин. М., 1997. С. 128—129.

гает преобразование движения с изменением его характера, направления и скорости. Поэтому главная проблема состояла не столько в выделении «простых машин» в качестве компонентов сложных, сколько в разработке теоретических схем их состыковки и преобразования присущих им типов движения[27]. Потребности решения этой проблемы постепенно привели к созданию вначале отдельных теоретических моделей, а затем и фундаментальной теории машин и механизмов. Разработка последней была завершена в первой половине XX в. (В.А. Ассур, В.В. Добровольский, И.И. Артоболевский)[28]. Характерной ее особенностью стало не только создание методов расчета существующих типов машин и механизмов, но и предсказание принципиально новых типов, еще не применявшихся в практике (подобно тому как периодическая система элементов, созданная Д.И. Менделеевым, предсказала существование еще не открытых химических элементов, фундаментальная теория машин и механизмов предсказывала принципиально новые семейства механических устройств, до ее создания неизвестных практическому конструированию).

Возникая на стыке естествознания и производства, технические науки все яснее обозначали свои специфические черты, отличающие их от естественно-научного знания. Они обретали свое предметное поле, формировали собственные средства и методы исследования, свою особую картину исследуемой реальности, т. е. все то, что позволяет говорить о становлении определенной научной дисциплины.

Сформировавшись, технические науки заняли прочное место в системе развивающегося научного знания, а технико-технологические инновации в производстве все в большей мере стали основываться на применении результатов научно-технических исследований. И если раньше наука, как отмечал Дж. Бернал, мало что давала промышленности, то с утверждением технических наук ситуация изменилась. Они стали не только обеспечивать потребности развивающейся техники, но и опережать ее развитие, формируя схемы возможных будущих технологий и технических систем.

Технические науки вместе с техническим проектированием начиная с середины XIX столетия стали выступать связующим звеном между естественно-научными дисциплинами, с одной стороны, и производственными технологиями — с другой.

Эпоха индустриализма создала предпосылки не только для возникновения технических дисциплин в качестве особой области науч

[27] Подробнее см.: *Горохов В.Г.* Методологический анализ научно-технических дисциплин. С. 46; Философия техники: история и современность. С. 132—139; *Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А.* Философия науки и техники. М., 1996. С. 346—347.

[28] См.: *Горохов В.Г.* Методологический анализ научно-технических дисциплин. С. 51—53.

ного знания. В этот же исторический период начинает складываться система социально-гуманитарных наук. Как и другие науки, они имели свои истоки еще в древности, в накапливаемых знаниях о человеке, различных способах социального поведения, условиях воспроизводства тех или иных социальных общностей. Но в строгом смысле слова социальные и гуманитарные науки конституировались в XIX столетии, когда в культуре техногенной цивилизации отчетливо оформилось отношение к различным человеческим качествам и к социальным феноменам как к объектам управления и преобразования. Отношение к любым исследуемым явлениям и процессам как к объектам служит одним из обязательных условий научного способа познания, в том числе и социально-гуманитарного. Поэтому его предпосылками было формирование практик и типов дискурса, в которых человек, его качества, его деятельность и социальные связи предстают как особые объекты целерационального действия. Именно в эпоху индустриализма объектно-предметное отношение к человеку и человеческим общностям становится доминирующим в техногенной культуре. В это время окончательно оформляется приоритетный статус «отношений вещной зависимости», которые подчиняют себе и ограничивают сферу «отношений личной зависимости», выступавших основой организации социальной жизни в традиционных обществах. Главным фактором такой смены социально-культурных приоритетов стало всеохватывающее развитие товарно-денежных отношений, когда капиталистический рынок превращал различные человеческие качества в товары, имеющие денежный эквивалент. К. Маркс одним из первых проанализировал процессы и социальные последствия опредмечивания человеческих качеств в системе отношений развитого капиталистического хозяйства. Он интерпретировал эти процессы как отчуждение, порождающее неподвластные человеку социальные силы и превращающее людей в объекты социального манипулирования. Сходные мысли позднее развивал Г. Зиммель. Отталкиваясь от идей Маркса, он разработал свою философскую концепцию денег, в которой главное внимание уделялось социально-психологическим аспектам денежных отношений, их влиянию на духовную жизнь людей. Деньги рассматривались Зиммелем не только как феномен экономической жизни общества, но как универсальный способ обмена, определяющий характер отношений и общения в самых различных областях человеческой жизнедеятельности. Зиммелем была высказана мысль о знаково-символической роли денег и их функционировании как особого культурного феномена, опосредующего отношения людей[29].

[29] Позднее, уже во второй половине XX в., эту мысль развивал Т. Парсонс, рассматривая деньги как особый код культуры, «специализированный язык», а обращение денег — как «отправление сообщений» (*Parsons T.* Systems Analysis; Social Systems // International Encyclopedia of the Social Science. N.Y., 1968.

Комментируя книгу Г. Зиммеля «Философия денег», современный французский психолог Серж Московичи писал: «Зиммель не открыл деньги. Тем не менее он первым охватил во всей полноте философию культуры, рожденной ими, и первым сформулировал целостную теорию их власти». Эта власть проявлялась в самых различных сферах человеческого бытия. Она фиксировала дистанцию между предметом и потребляющим его человеком. Именно благодаря деньгам как посреднику не только материальные предметы, но и духовные сущности, идеи и ценности «становятся миром столь же автономным и объективным, как и мир физический». Деньги «раздробляют и стерилизуют, как нечто мешающее им, тот тип человеческих связей, в основе которого лежит смесь чувств и интересов, превращают личные отношения в безличные, при которых человек становится вещью для другого человека»[30].

И еще на одно свойство денег обращает особое внимание Зиммель: на их способность превращать индивидуально неповторимые вещи, состояния, человеческие качества в количественные, калькулируемые объекты.

После работ Маркса и Зиммеля эти идеи были развиты М. Вебером в рамках его концепции духа капитализма. Вебер особо подчеркивал роль идеала целерационального действия в становлении и функционировании новой цивилизации, зародившейся в эпоху Ренессанса и Реформации. Этот идеал предполагал особый тип рациональности, основанной на принципах объективности, законодательного регулирования, планирования и расчета. Новая рациональность включалась в самые различные области человеческой жизнедеятельности, организуя экономику, право, науку, искусство, повседневную жизнь людей.

Отношение к человеку как к предмету рациональной регуляции характеризовало огромное многообразие практик, сложившихся в историческую эпоху становления и развития техногенной цивилизации. В знаменитых исследованиях М. Фуко, посвященных формированию клиники, истории тюрьмы, истории сексуальности, достаточно убедительно показано, что во всех этих, на первый взгляд малосвязанных между собой сферах человеческой жизни реализовался некоторый общий принцип «знания-власти». Человек выступал здесь как предмет, который нужно исследовать и рационально регулировать. Фуко показывает, как это отношение проявлялось в исторически возникающей организации надзора и контроля в тюрьмах, в системе обезличенного наказания от имени закона, в правилах внутреннего распорядка тюрем, больниц, учебных заведений, в самой их архитектуре и планировке внутреннего пространства. К этому же

---

[30] *Московичи С.* Машина, творящая богов. М., 1998. С. 398, 423, 455.

классу феноменов, выступающих в качестве своеобразных культурных символов «знания-власти», Фуко относит практику медицинского обследования, основанную на осмотре тела, которое предстает как объект, открытый для наблюдения; практику тестирования и медицинской документации; публичное обсуждение проблем сексуальности, периодические смотры-экзамены в учебных заведениях, когда власть заставляет человека-объекта публично демонстрировать себя, и т. п. Такого рода практики и дискурсы формировали и закрепляли новое отношение к индивиду — как к объекту наблюдаемому, описываемому и регулируемому определенными правилами. Соответствующие смыслы укоренялись в мировоззренческих универсалиях культуры, в понимании человека и его социального бытия, создавая предпосылки для возникновения социально-гуманитарных наук. Как подчеркивает Фуко, с того момента, «когда „норма" заняла место „предка", а мера соответствия норме — место статуса, когда место индивидуальности человека известного заняла индивидуальность человека вычислимого, в этот момент и стало возможным формирование наук о человеке, ибо именно тогда была запущена новая технология власти и новая политическая анатомия тела»[31].

Возникновение социально-гуманитарных наук завершало формирование науки как системы дисциплин, охватывающей все основные сферы мироздания: природу, общество и человеческий дух. Наука обрела привычные для нас черты универсальности, специализации и междисциплинарных связей. Экспансия науки во все новые предметные области, расширяющееся технологическое и социально-регулятивное применение научных знаний сопровождались изменением институционального статуса науки. В конце XVIII — первой половине XIX столетия возникает дисциплинарная организация науки с присущими ей особенностями трансляции знаний, их применением и способами воспроизводства субъекта научной деятельности.

Институциональная организация науки и ее историческая эволюция

Развитие естественно-научного, технического, а вслед за ними и социально-гуманитарного знания вызвало резкий рост научной информации. Наука конца XVIII — первой половины XIX в. характеризовалась увеличением объема и разнообразия научных знаний, углубляющейся дифференциацией видов исследовательской деятельности и усложнением их взаимосвязей. Все это приводило к изменениям институциональных форм научного познания. Складывалась ситуация,

[31] Цит. по: *Сокулер З.А.* Методология гуманитарного познания и концепция «власти знания» Мишеля Фуко // Философия науки. Вып. 4. М., 1998. С. 182.

при которой ученому все труднее было овладевать накопленной научной информацией, необходимой для успешных исследований. Если воспользоваться терминологией М.К. Петрова, можно сказать, что для конкретного человека достаточно отчетливо определились новые пределы «информационной вместимости», связанные как с физиологическими, так и с ментальными ограничениями человека[32].

Век энциклопедистов постепенно уходил в прошлое. Чтобы профессионально владеть научной информацией, необходимо было ограничить сферы исследования и организовать знания в соответствии с возможностями «информационной вместимости» индивида. Все это с неизбежностью вело к специализации знания. Исследователь постепенно становился специалистом в одной, порой достаточно узкой, области знания, становясь «сторонним наблюдателем» в других сферах исследования и не претендуя на всеобъемлющее знание. Нарастающая специализация способствовала оформлению предметных областей науки, приводила к дифференциации наук, каждая из которых не претендовала на исследование мира в целом и построение некой обобщенной картины мира, а стремилась вычленить свой предмет исследования, отражающий особый фрагмент или аспект реальности.

Фрагментация мира сопровождалась своеобразным расщеплением ранее синкретической деятельности ученого-исследователя на множество различных деятельностей, каждая из которых осуществлялась особым исследователем в соответствии с принципом «информационной вместимости». То, что раньше осуществлял отдельный мыслитель, теперь предполагает усилия коллективного субъекта познания. Отсюда возникала необходимость в поиске новых форм трансляции знания в культуре, а также новом типе воспроизводства субъекта научной деятельности.

В науке XVII столетия главной формой закрепления и трансляции знаний была книга (манускрипт, фолиант), в которой должны были излагаться основополагающие принципы и начала «природы вещей». Она выступала базисом обучения, дополняя традиционную систему непосредственных коммуникаций «учитель — ученик», обеспечивающих передачу знаний и навыков исследовательской работы от учителя его ученикам. Одновременно книга выступала и главным средством фиксации новых результатов исследования природы.

Перед ученым XVII столетия стояла весьма сложная задача. Ему недостаточно было получить какой-либо частный результат (решить частную задачу), в его обязанности входило построение целостной картины мироздания, которая должна найти свое выражение в достаточно объемном фолианте. Ученый обязан был не просто ставить отдельные опыты, но заниматься натурфилософией, соотносить свои

[32] См.: *Петров М.К.* Язык, знак, культура. С. 73, 92.

знания с существующей картиной мира, внося в нее соответствующие изменения. Так работали все выдающиеся мыслители того времени — Галилей, Ньютон, Лейбниц, Декарт и другие.

В то время считалось, что без обращения к фундаментальным основаниям нельзя дать полного объяснения даже частным физическим явлениям. Не случайно Декарт в письме к М. Мерсенну писал: «Я охотно ответил бы на Ваши вопросы, касающиеся пламени свечи и других подобных вещей, но предвижу, что никогда не смогу достаточно удовлетворительно сделать это до тех пор, пока Вы не ознакомитесь со всеми принципами моей философии»[33].

Однако по мере развития науки и расширения поля исследовательской деятельности все настоятельнее формировалась потребность в такой коммуникации ученых, которая обеспечивала бы их совместное обсуждение не только конечных, но и промежуточных результатов, не только «вечных» проблем, но и конечных и конкретных задач. Как ответ на этот социальный запрос в XVII столетии возникает особая форма закрепления и передачи знаний — переписка между учеными. Письма, которыми они обменивались, как правило, не только содержали сведения бытового характера, но и включали в себя результаты исследования и описание того пути, которым они были получены. Тем самым письма превращались в научное сообщение, излагающее результаты отдельных исследований, их обсуждение, аргументацию и контраргументацию. Систематическая переписка велась на латыни, что позволяло сообщать свои результаты, идеи и размышления ученым, живущим в самых разных странах Европы. Так возникает особый тип сообщества, которое избрало письмо в качестве средства научного общения и объединило исследователей Европы в так называемую «Республику ученых» (La Republique des Lettres). Переписка между учеными не только выступала как форма трансляции знания, но и служила еще основанием выработки новых средств исследования. В частности, мысленный эксперимент, полагают, получил свое закрепление в качестве осмысленного исследовательского приема именно благодаря переписке ученых, когда в процессе описания реального предмета он превращался в идеализированный объект, не совпадающий с действительным предметом[34].

Способы общения между исследователями и формы трансляции знания, возникшие в XVII столетии, обеспечивали успешное развитие наук этой исторической эпохи, но по мере накопления объема научной информации потребовалось их изменение.

[33] Цит. по: Философия эпохи ранних буржуазных революций / Ред. Т.И. Ойзерман, Э.Ю. Соловьев, Н.В. Мотрошилова. М., 1983. С. 303.

[34] Цит. по: Философия эпохи ранних буржуазных революций. С. 296, 300–301.

Уже во второй половине XVIII столетия постепенно началось углубление специализации научной деятельности. В различных странах образуются сообщества исследователей-специалистов, часто поддерживаемые общественным мнением и государством. Примером может служить сообщество немецких химиков — одно из первых национальных дисциплинарно ориентированных объединений исследователей, сложившееся в Германии к концу XVIII столетия. Как пишет по этому поводу историк науки К. Хуфбауэр, «в конце XVIII столетия германские химики образовали единое сообщество... Они стали относиться друг к другу как к необходимым коллегам и основным арбитрам во всем, что касается научной истины и личных достижений». Коммуникации между исследователями осуществляются уже на национальном языке (а не на латыни), и в них сочетаются как личные коммуникации, так и обмен результатами исследований благодаря публикации отдельных сообщений в журнале «Химические анналы». Этот журнал сыграл особую роль в объединении немецких химиков, позволив интенсивно вести обсуждения проблем на его страницах, побуждая немецких химиков «рассматривать друг друга в качестве основной аудитории», все более «ощущая свою солидарность»[35]. Примерно такой же процесс характеризовал формирование сообществ специалистов в других областях разрастающегося массива научного знания.

Ученые уже не ограничивались только перепиской между собой и публикацией книг-фолиантов как основного продукта их научной деятельности. Переписка постепенно утрачивает свой прежний статус одного из основных объединителей исследователей, а «Республика ученых» заменяется множеством национальных дисциплинарно ориентированных сообществ. Внутренняя коммуникация в этих сообществах протекает значительно интенсивнее, чем внешняя.

Место частных писем, выступающих как научное сообщение, занимает статья в научном журнале. Статья приобретает особую значимость: в отличие от книги она меньше по объему, в ней не требуется излагать всю систему взглядов, поэтому время появления ее в свет сокращается. Но в ней не просто фиксируется то или иное знание, она становится необходимой формой закрепления и трансляции нового научного результата, определяющего приоритет исследователя. Для того чтобы новое знание вошло в культуру, необходимо его объективировать, закрепить в тексте, который был бы доступен самым различным исследователям. Статья успешно решает эту задачу. В этом процессе все более широкое применение находят национальные языки. Прежний язык научного общения — латынь — постепенно уступает место общедоступному национальному языку, который благода-

[35] *Hufbauer K.* The formation of the German Chemical Community (1720—1795). Berkeley, 1982. P. 1, 62, 95.

ря специальным терминам, особой системе научных понятий транс формируется (модифицируется) в язык научной коммуникации Он дает возможность все более широкому кругу исследователей ознакомиться с полученными научными результатами и включить их в состав собственных исследований.

В отличие от письма, ориентированного на конкретного человека, зачастую лично знакомого автору, статья была адресована анонимному читателю, что приводило к необходимости более тщательного выбора аргументов для обоснования выдвигаемых положений. Статья не сразу приобрела все эти необходимые характеристики Лишь к середине XIX столетия (период интенсивного оформления дисциплинарной организации науки) статья обрела те функции, в которых она предстает в современном научном сообществе с одной стороны, она выступает как форма трансляции знания, предполагая преемственную связь с предшествующим знанием, поскольку ее написание предполагает указание на источники (институт ссылок), с другой — является заявкой на новое знание[36].

Появление статьи как новой формы закрепления и трансляции знаний было неразрывно связано с организацией и выпуском периодических научных журналов. Первоначально они выполняли особую функцию объединения исследователей стремясь показать, что и кем делается, но затем наряду с обзорами стали публиковать сведения о новом знании, и это постепенно стало их главной функцией.

Научные журналы становились своеобразными центрами кристаллизации новых типов научных сообществ, возникающих рядом с традиционными объединениями ученых. В этот исторический период многие ранее возникшие академические учреждения дополняются новыми объединениями, со своими уставами, в которых определялись цели науки В отличие от «Республики ученых», где складывались неформальные отношения между учеными, такие сообщества были формально организованы, в них обязательно были предусмотрены еженедельные заседания, наличие уставов, определяющих жизнедеятельность данных учреждений, и т. д.

Показательно, что в уставах академий обращалось внимание не только на необходимость теоретических разработок, но и на практическое внедрение результатов научных исследований Это был существенный аргумент, которым ученые стремились добиться поддержки со стороны правительства[37].

В конце XVIII — первой половине XIX в в связи с увеличением объема научной научно технической информации, наряду с акаде-

[36] См : *Прайс Д* Малая наука, большая наука // Наука о науке М , 1966 С 339 — 340

[37] См. *Прайс Д.* Малая наука большая наука. С 337

мическими учреждениями, возникшими в XVII — начале XVIII столетия (Лондонское королевское общество — 1660 г., Парижская академия наук — 1666 г., Берлинская академия наук — 1700 г., Петербургская академия — 1724 г. и др.), начинают складываться различного рода новые ассоциации ученых, такие как «Французская консерватория (хранилище) технических искусств и ремесел» (1795), «Собрание немецких естествоиспытателей» (1822), «Британская ассоциация содействия прогрессу» (1831) и др.

Исследователи, работавшие в различных областях знания, начинают объединяться в научные общества (физическое, химическое, биологическое и т. п.). Новые формы организации науки порождали и новые формы научных коммуникаций. Все чаще в качестве главной формы трансляции знания выступают научные журналы, вокруг которых ученые объединялись по интересам.

Тенденция к специализации служила объективной основой, при которой ученый уже не ставил (или не мог поставить) задачу построения целостной картины мироздания. Все чаще в его обязанности входило решение отдельных задач, «головоломок» (Т. Кун).

Ситуация, связанная с ростом объема научной информации и пределами «информационной вместимости» субъекта, не только существенно трансформировала формы трансляции знания, но и обострила проблему воспроизводства субъекта науки. Возникала необходимость в специальной подготовке ученых, когда на смену «любителям науки, вырастающим из подмастерьев, приходил новый тип ученого как тип университетского профессора»[38].

Не случайно в данный период все более широкое распространение приобретает целенаправленная подготовка научных кадров, когда повсеместно создаются и развиваются новые научные и учебные учреждения, в том числе и университеты. Первые университеты возникли еще в XII—XIII вв. (Парижский — 1160 г., Оксфордский — 1167 г., Кембриджский — 1209 г., Падуанский — 1222 г., Неапольский — 1224 г. и т. д.) на базе духовных школ и создавались как центры по подготовке духовенства. Длительное время в преподавании главное внимание уделялось проблеме гуманитарного знания. Однако в конце XVIII — начале XIX в. ситуация меняется. Начинает постепенно осознаваться необходимость в расширении сети учебных предметов. Именно в этот исторический период большинство существующих и возникающих университетов включают в число преподаваемых курсов естественно-научные и технические дисциплины. Открывались и новые центры подготовки специалистов, такие как известная политехническая школа в Париже (1795), в которой преподавали Ж. Лагранж, П. Лаплас и другие.

---

[38] *Бернал Дж.* Наука в истории общества. М., 1956. С. 308.

Растущий объем научной информации привел к изменению всей системы обучения. Возникают специализации по отдельным областям научного знания, и образование начинает строиться как преподавание групп отдельных научных дисциплин, обретая ярко выраженные черты дисциплинарно организованного обучения. В свою очередь это оказало обратное влияние на развитие науки, в частности на ее дифференциацию и становление конкретных научных дисциплин.

Процесс преподавания требовал не только знакомства слушателей с совокупностью отдельных сведений о достижениях в естествознании, но и систематического изложения и усвоения полученных знаний.

Систематизация по содержательному компоненту и совокупности методов, с помощью которых были получены данные знания, стала рассматриваться как основа определенной научной дисциплины, отличающая одну совокупность знаний (научную дисциплину) от другой[39]. Иначе говоря, систематизация знаний в процессе преподавания выступала как один из факторов формирования конкретных научных дисциплин.

Специальная подготовка научных кадров (воспроизводство субъекта науки) оформляла особую профессию научного работника. Наука постепенно утверждалась в своих правах как прочно установленная профессия, требующая специфического образования, имеющая свою структуру и организацию.

XX век принес новые перемены в институциональном статусе науки. В эту эпоху возникает так называемая Большая наука. Резко возрастает число занятых в науке профессиональных исследователей. К началу XIX столетия в мире насчитывалось около 1 тыс. ученых, к началу XX в. их численность составляла уже 100 тыс., а к концу XX столетия — 5 млн. После Второй мировой войны удвоение числа людей, занятых в науке, происходило в Европе за 15 лет, в США — за 10 лет, в СССР — за 7 лет.

Усиливается специализация научной деятельности. К концу XX в. в науке насчитывалось уже более 15 тыс. дисциплин. Возникают крупные исследовательские коллективы (НИИ, национальные лаборатории, исследовательские центры), которые сосредоточиваются только на решении исследовательских задач в соответствующей области знания. Время кустарей-одиночек, делающих научные открытия, давно прошло. Это не значит, что открытия становятся анонимными и не имеют своих авторов. Речь идет о том, что самим открытиям предшествует работа исследовательских коллективов над определенными задачами и проблемами, без которой открытия могли бы не состояться.

---

[39] См.: *Мирский Э.М.* Междисциплинарные исследования и дисциплинарная организация науки. М., 1980. С. 60.

В Большой науке возникает разнообразие типов научных сообществ. Официально функционирующие коллективы сочетаются с неформальными. Последние возникают и действуют как «незримые колледжи» (термин, введенный американским историком науки Д. Прайсом), в которых исследователи, работающие над определенной проблемой по интересам, поддерживают информационные контакты, обмениваются результатами и обсуждают их. «Незримые колледжи» могут возникать как в рамках того или иного отдельного крупного исследовательского коллектива (НИИ, университет), так и в качестве объединения исследователей, работающих в разных коллективах, в разных городах и регионах. По подсчетам Д. Прайса, в «незримом колледже» благодаря большей частоте информационных контактов и работе по интересу производительность труда ученых выше, чем в формально фиксированных сообществах. Но возможности неформальных объединений ограничены. Они не обладают необходимой материальной базой для исследований. Поэтому их эффективность проявляется только в их симбиозе с формально фиксированными коллективами (НИИ, университетами, национальными лабораториями и исследовательскими центрами).

Сегодня исследования в большинстве наук требуют серьезных финансовых затрат. Например, современные эксперименты в физике элементарных частиц используют весьма дорогостоящие ускорители. Ускоритель ЦЕРН (европейского центра ядерных исследований) в Женеве установлен на 100-метровой глубине под поверхностью Земли, в двух взаимосвязанных кольцеобразных тоннелях длиной более 20 км. Его обслуживает особая электростанция и мощная сеть компьютеров, обрабатывающая экспериментальную информацию. Работа на таком экспериментальном устройстве осуществляется по заранее составленным планам, посменно различными исследовательскими группами. Само сооружение таких установок требует огромных затрат, оцениваемых в миллиарды долларов. Аналогично обстоит дело с работой таких приборов, как, допустим, мощные телескопы, выводимые на околоземную орбиту для наблюдения за дальними галактиками и другими космическими объектами. Их изготовление, доставка на орбиту, компьютерная обработка получаемых данных в соответствующих лабораториях на Земле суммарно исчисляются уже сотнями миллионов и даже миллиардами долларов. В не меньшей степени это относится и к таким формам «космического эксперимента», как фотографирование поверхности дальних планет или бомбардировка ядра кометы с целью выяснить его состав.

Наука становится областью специального финансирования. В рыночной экономике в этом процессе участвуют как фирмы и корпорации (преимущественно инвестирующие те прикладные исследования и разработки, которые дают технологические результаты, внедряемые

в производство и сферу услуг), так и государство. Оно играет доминирующую роль в финансировании фундаментальных исследований. Вложения в науку в технологически развитых странах постоянно растут. В США расходы на науку в 1950 г. составляли 3 млрд долларов, в 1960-м — 13 млрд, а в 2000 г. — уже 228 млрд долларов (примерно 2,5 годовых бюджета России). «Национальные затраты человеческой энергии и денег, — пишет Д. Прайс, — неожиданно превратили науку в одну из решающих отраслей национальной экономики»[40]

Эти слова были сказаны в 1962 г. Через полвека технологически развитые страны продемонстрировали, что именно продукция наукоемких производств и прямая торговля высокими технологиями, воплощающими достижения науки, являются основным источником наращивания общественного богатства. Производительная сила науки обрела новые измерения в современных процессах формирования и развития экономики знаний.

Рост научного знания выступает одним из важнейших факторов динамизма современной цивилизации, характерных для нее тенденций постоянного изменения и обновления.

Современная дисциплинарно организованная наука с четырьмя основными блоками научных дисциплин — математикой, естествознанием, техническими и социально-гуманитарными науками — характеризуется внутридисциплинарными и междисциплинарными механизмами порождения знаний, которые обеспечивают ее систематические прорывы в новые предметные миры. Эти прорывы каждый раз открывают новые возможности для технико-технологических инноваций в самых различных сферах человеческой жизнедеятельности. Поэтому исследование механизмов роста знаний в их исторической эволюции важно для понимания не только самой науки, но и цивилизационных изменений, которые она постоянно порождает.

---

[40] *Прайс Д.* Малая наука, большая наука. С. 285.

Глава 4

СТРУКТУРА НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Эмпирический и теоретический уровни научного исследования

Научные знания представляют собой сложную развивающуюся систему в которой по мере эволюции возникают все новые уровни организации. Они оказывают обратное воздействие на ранее сложившиеся уровни знания и трансформируют их. В этом процессе постоянно возникают новые приемы и способы теоретического исследования, меняется стратегия научного поиска. Чтобы выявить закономерности этого процесса, необходимо предварительно раскрыть структуру научных знаний.

В своих развитых формах наука предстает как дисциплинарно организованное знание, в котором отдельные отрасли научные дисциплины (математика, естественно-научные дисциплины физика, химия, биология и др., технические и социальные науки) выступают в качестве относительно автономных подсистем взаимодействующих между собой.

Научные дисциплины возникают и развиваются неравномерно. В них формируются различные типы знаний, причем некоторые из наук уже прошли достаточно длительный путь теоретизации и сформировали образцы развитых и математизированных теорий, а другие только вступают на этот путь

Специфика предмета каждой науки может привести и к тому, что определенные типы знаний доминирующие в одной науке могут играть подчиненную роль в другой Они могут также существовать в ней в трансформированном виде. Наконец, следует учитывать, что при возникновении развитых форм теоретического знания более ранние формы не исчезают, хотя и могут резко сузить сферу своего применения

Система научного знания каждой дисциплины гетерогенна. В ней можно обнаружить различные формы знания: эмпирические факты законы, принципы гипотезы, теории различного типа и степени общности и т. д.

Все эти формы могут быть отнесены к двум основным уровням организации знания: эмпирическому и теоретическому. Соответственно можно выделить два типа познавательных процедур, порождающих эти знания.

Разумеется, для того чтобы проанализировать особенности и внутреннюю структуру каждого из этих уровней научного исследования, необходим предварительный выбор исходного материала для анализа. В качестве такого материала выступают реальные тексты науки, взятой в ее историческом развитии.

Обращаясь в качестве эмпирического материала к текстам развитых в теоретическом отношении наук, методология сталкивается с проблемой реконструкции текста, выделения тех или иных единиц знания, связи которых позволяют выявить структуру научной деятельности

В методологических исследованиях до середины нашего столетия преобладал так называемый «стандартный подход», согласно которому в качестве исходной единицы методологического анализа выбиралась теория и ее взаимоотношение с опытом. Но затем выяснилось, что процессы функционирования развития и трансформации теорий не могут быть адекватно описаны, если отвлечься от их взаимодействия. Выяснилось также, что эмпирическое исследование сложным образом переплетено с развитием теорий и нельзя представить проверку теории фактами не учитывая предшествующего влияния теоретических знаний на формирование опытных фактов науки Но тогда проблема взаимодействия теории с опытом предстает как проблема взаимоотношения с эмпирией системы теорий образующих научную дисциплину В связи с этим в качестве единицы методологического анализа уже не могут быть взяты отдельная теория и ее эмпирический базис. Такой единицей выступает научная дисциплина как сложное взаимодействие знаний эмпирического и теоретического уровней, связанная в своем развитии с интердисциплинарным окружением (другими научными дисциплинами)

Но тогда анализ структуры научного исследования целесообразно начать с такого выяснения особенностей теоретического и эмпирического уровней научной дисциплины, при котором каждый из этих уровней рассматривается в качестве сложной системы, включающей разнообразие типов знания и порождающих их познавательных процедур.

Понятия эмпирического и теоретического (основные признаки)

По проблеме теоретического и эмпирического имеется обширная методологическая литература[1].

[1] Из отечественных исследований отметим: *Швырев В.С* Теоретическое и эмпирическое в научном познании. М., 1979; *Лекторский В.А.* Субъект Объект. Познание. М., 1980; *Ракитов А.М.* Философские проблемы науки. М., 1977, и др

Достаточно четкая фиксация этих уровней была осуществлена уже в позитивизме 30-х гг. XX в., когда анализ языка науки выявил различие в смыслах эмпирических и теоретических терминов. Такое различие касается средств исследования. Но кроме этого можно провести различение двух уровней научного познания, принимая во внимание специфику методов и характер предмета исследования.

Рассмотрим более детально эти различия. Начнем с особенностей средств теоретического и эмпирического исследований. Эмпирическое исследование базируется на непосредственном практическом взаимодействии исследователя с изучаемым объектом. Оно предполагает осуществление наблюдений и экспериментальную деятельность. Поэтому средства эмпирического исследования необходимо включают в себя приборы, приборные установки и другие средства реального наблюдения и эксперимента.

В теоретическом же исследовании отсутствует непосредственное практическое взаимодействие с объектами. На этом уровне объект может изучаться только опосредованно, в мысленном эксперименте, но не в реальном.

Кроме средств, которые связаны с организацией экспериментов и наблюдений, в эмпирическом исследовании применяются и понятийные средства. Они функционируют как особый язык, который часто называют эмпирическим языком науки. Он имеет сложную организацию, в которой взаимодействуют собственно эмпирические термины и термины теоретического языка.

Смыслом эмпирических терминов являются особые абстракции, которые можно было бы назвать эмпирическими объектами. Их следует отличать от объектов реальности. Эмпирические объекты — это абстракции, выделяющие в действительности некоторый набор свойств и отношений вещей. Реальные объекты представлены в эмпирическом познании в образе идеальных объектов, обладающих жестко фиксированным и ограниченным набором признаков. Реальному же объекту присуще бесконечное число признаков. Любой такой объект неисчерпаем в своих свойствах, связях и отношениях.

Возьмем, например, описание опытов Био и Савара, в которых было обнаружено магнитное действие электрического тока. Это действие фиксировалось по поведению магнитной стрелки, находящейся вблизи прямолинейного провода с током. И провод с током, и магнитная стрелка обладали бесконечным числом признаков. Они имели определенную длину, толщину, вес, конфигурацию, окраску, находились на некотором расстоянии друг от друга, от стен помещения, в котором проводился опыт, от Солнца, от центра Галактики и т. д.

Из этого бесконечного набора свойств и отношений в эмпирическом термине «провод с током», как он используется при описании данного опыта, были выделены только такие признаки: 1) быть на

определенном расстоянии от магнитной стрелки; 2) быть прямолинейным; 3) проводить электрический ток определенной силы. Все остальные свойства здесь не имеют значения, и от них мы абстрагируемся в эмпирическом описании. Точно так же по ограниченному набору признаков конструируется тот идеальный эмпирический объект, который образует смысл термина «магнитная стрелка». Каждый признак эмпирического объекта можно обнаружить в реальном объекте, но не наоборот.

Что же касается теоретического познания, то в нем применяются иные исследовательские средства. Здесь отсутствуют средства материального, практического взаимодействия с изучаемым объектом. Но и язык теоретического исследования отличается от языка эмпирических описаний. В качестве его основы выступают теоретические термины, смыслом которых являются теоретические идеальные объекты. Их также называют идеализированными объектами, абстрактными объектами или теоретическими конструктами. Это особые абстракции, которые являются логическими реконструкциями действительности. Ни одна теория не строится без применения таких объектов.

Их примерами могут служить материальная точка, абсолютно черное тело, идеальный товар, который обменивается на другой товар строго в соответствии с законом стоимости (здесь происходит абстрагирование от колебаний рыночных цен), идеализированная популяция в биологии, по отношению к которой формулируется закон Харди — Вайнберга (бесконечная популяция, где все особи скрещиваются равновероятно).

Идеализированные теоретические объекты, в отличие от эмпирических объектов, наделены не только теми признаками, которые мы можем обнаружить в реальном взаимодействии объектов опыта, но и признаками, которых нет ни у одного реального объекта. Например, материальную точку определяют как тело, лишенное размеров, но сосредоточивающее в себе всю массу тела. Таких тел в природе нет. Они выступают как результат мысленного конструирования, когда мы абстрагируемся от несущественных (в том или ином отношении) связей и признаков предмета и строим идеальный объект, который выступает носителем только сущностных связей. В реальности сущность нельзя отделить от явления, одно проявляется через другое. Задача же теоретического исследования — познание сущности в чистом виде. Введение в теорию абстрактных, идеализированных объектов как раз и позволяет решать эту задачу.

Эмпирический и теоретический типы познания различаются не только по средствам, но и по методам исследовательской деятельности. На эмпирическом уровне в качестве основных методов применяются реальный эксперимент и реальное наблюдение. Важную

роль также играют методы эмпирического описания, ориентированные на максимально очищенную от субъективных наслоений объективную характеристику изучаемых явлений.

Что же касается теоретического исследования, то здесь применяются особые методы: идеализация (метод построения идеализированого объекта), мысленный эксперимент с идеализированными объектами, который как бы замещает реальный эксперимент с реальными объектами; особые методы построения теории (восхождение от абстрактного к конкретному, аксиоматический и гипотетико-дедуктивный методы); методы логического и исторического исследования и др.

Все эти особенности средств и методов связаны со спецификой предмета эмпирического и теоретического исследования. На каждом из этих уровней исследователь может иметь дело с одной и той же объективной реальностью, но он изучает ее в разных предметных срезах, в разных аспектах, а поэтому ее видение, ее представление в знаниях будут даваться по-разному. Эмпирическое исследование в основе своей ориентировано на изучение явлений и зависимостей между ними. На этом уровне познания сущностные связи не выделяются еще в чистом виде, но они как бы высвечиваются в явлениях, проступают через их конкретную оболочку.

На уровне же теоретического познания происходит выделение сущностных связей в чистом виде. Сущность объекта представляет собой взаимодействие ряда законов, которым подчиняется данный объект. Задача теории как раз и заключается в том, чтобы, расчленив эту сложную сеть законов на компоненты, затем воссоздать шаг за шагом их взаимодействие и таким образом раскрыть сущность объекта.

Изучая явления и связи между ними, эмпирическое познание способно обнаружить действие объективного закона. Но оно фиксирует это действие, как правило, в форме эмпирических зависимостей, которые следует отличать от теоретического закона как особого знания, получаемого в результате теоретического исследования объектов.

Эмпирическая зависимость является результатом индуктивного обобщения опыта и представляет собой вероятностно-истинное знание. Теоретический же закон — это всегда знание достоверное. Получение такого знания требует особых исследовательских процедур.

Известен, например, закон Бойля — Мариотта, описывающий корреляцию между давлением и объемом газа: $PV = \text{const}$, где P — давление газа; V — его объем.

Вначале он был открыт Р. Бойлем как индуктивное обобщение опытных данных, когда в эксперименте была обнаружена зависимость между объемом сжимаемого под давлением газа и величиной этого давления.

Сама история открытия этого закона весьма интересна и поучительна. Как эмпирическая зависимость он был получен во многом случайно, как побочный результат спора между двумя известными физиками XVIII столетия — Р. Бойлем и Ф. Линнусом[2]. Спор шел по поводу интерпретации опытов Бойля, обнаруживших явление барометрического давления. Бойль проделал следующий опыт: трубку, запаянную сверху и наполненную ртутью, он погружал в чашку с ртутью. Согласно принципу сообщающихся сосудов следовало ожидать, что уровень ртути в трубке и в чашке будет выровнен. Но опыт показал, что лишь некоторая часть ртути выливается в чашку, а остальная часть в виде столбика стоит над поверхностью ртути в чашке. Бойль интерпретировал этот опыт следующим образом: давление воздуха на поверхность ртути в чашке удерживает столбик ртути над этой поверхностью. Высота столбика является показателем величины атмосферного давления. Тем самым был предложен принцип барометра — прибора, измеряющего давление.

Однако Ф. Линнус выдвинул следующие возражения: воздух состоит из легких частиц, он подобен тонкой и податливой жидкости, которая не может устоять под давлением тяжелых частиц ртути. Поэтому воздух не может удерживать столб ртути. Удерживает его притяжение ртути к верхнему концу барометрической трубки. Линнус писал, что, затыкая сверху барометрическую трубку пальцем, он чувствовал нити притяжения, когда опускал ее в чашку. Сам по себе этот исторический факт весьма показателен. Он свидетельствует о том, что один и тот же результат опыта может получить различные интерпретации и использоваться для подтверждения различных концепций.

Чтобы доказать Линнусу, что воздух способен удерживать столб ртути, Бойль поставил новый опыт. Он взял изогнутую в виде сифона стеклянную трубку с запаянным коротким коленом и стал постепенно наполнять ее ртутью. По мере увеличения столбика ртути воздух в колене сжимался, но не вытеснялся полностью. Бойль составил таблицу отношения объемов воздуха и величины столбика ртути и послал ее Линнусу как доказательство правильности своей интерпретации.

Казалось бы, история с объяснением барометрического давления закончена. Но она получила неожиданное продолжение. У Бойля был ученик, молодой человек по имени Тоунлей, которого Бойль обучал основам физики и математики. Именно Тоунлей, изучая таблицу опытов Бойля, подметил, что объемы сжимаемого воздуха пропорциональны высоте давящего на воздух столбика ртути. После этого Бойль увидел свои опыты в новом ракурсе. Столбик ртути — это своеобразный поршень, сжимающий воздух, и вес столбика соответствует

[2] См.: *Розенбергер Ф.* История физики. М.; Л., 1937. Ч. 2. С. 136.

давлению. Поэтому пропорция в табличных данных означает зависимость между величиной давления и объема газа. Так было получено соотношение *PV* = const, которое Бойль подтвердил множеством опытов с давлениями, большими и меньшими атмосферного.

Но имела ли эта зависимость статус достоверного закона? Очевидно нет, хотя и выражалась математической формулой. Это была зависимость, полученная путем индуктивного обобщения результатов опыта и поэтому имевшая статус вероятностно-истинного высказывания, а не достоверного знания, каковым является теоретический закон.

Если бы Бойль перешел к опытам с большими давлениями, то он обнаружил бы, что эта зависимость нарушается. Физики говорят, что закон *PV* = const применим только в случае очень разреженных газов, когда система приближается к модели идеального газа и межмолекулярными взаимодействиями можно пренебречь. А при больших давлениях существенными становятся взаимодействия между молекулами (ван-дер-ваальсовы силы), и тогда закон Бойля нарушается. Зависимость, открытая Бойлем, была вероятностно-истинным знанием, обобщением такого же типа, как утверждение «все лебеди белые», которое было справедливым, пока не обнаружили черных лебедей. Теоретический же закон *PV* = const был получен позднее, когда была построена модель идеального газа.

Вывел этот закон физик Д. Бернулли (академик Санкт-Петербургской Императорской академии) в 1730 г. Он исходил из атомистических представлений о газе и представил частицы газа в качестве материальных точек, соударяющихся наподобие упругих шаров.

К идеальному газу, находящемуся в идеальном сосуде под давлением, Бернулли применил законы ньютоновской механики и путем расчетов получил формулу *PV* = const. Это была та же самая формула, которую уже ранее получил Р. Бойль. Но смысл ее был уже иной. У Бойля *PV* = const соотносилась со схемой реальных экспериментов и таблицами их результатов. У Бернулли она была связана с теоретической моделью идеального газа. В этой модели были выражены сущностные характеристики поведения любых газов при относительно небольших давлениях. И закон, непосредственно описывающий эти сущностные связи, выступал уже как достоверное, истинное знание.

Итак, выделив эмпирическое и теоретическое познание как два особых типа исследовательской деятельности, можно сказать, что предмет их разный, т. е. теория и эмпирическое исследование имеют дело с разными срезами одной и той же действительности. Эмпирическое исследование изучает явления и их корреляции; в этих корреляциях, в отношениях между явлениями оно может уловить проявление закона. Но в чистом виде он выявляется только в результате теоретического исследования.

Следует подчеркнуть, что увеличение количества опытов само по себе не делает эмпирическую зависимость достоверным фактом, потому что индукция всегда имеет дело с незаконченным, неполным опытом. Сколько бы мы ни проделывали опытов и ни обобщали их, простое индуктивное обобщение опытных результатов не ведет к теоретическому знанию. Теория не строится путем индуктивного обобщения опыта. Это обстоятельство во всей его глубине было осознано в науке сравнительно поздно, когда она достигла достаточно высоких ступеней теоретизации.

Итак, эмпирический и теоретический уровни познания отличаются по предмету, средствам и методам исследования. Однако выделение и самостоятельное рассмотрение каждого из них представляют собой абстракцию. В реальности эти два слоя познания всегда взаимодействуют.

Структура эмпирического исследования

Выделив эмпирический и теоретический уровни, мы получили лишь первичное и достаточно грубое представление об анатомии научного познания. Формирование же более детализированных представлений о структуре научной деятельности предполагает анализ строения каждого из уровней познания и выяснение их взаимосвязей.

Как эмпирический, так и теоретический уровни имеют достаточно сложную системную организацию. В них можно выявить особые слои знания и, соответственно, порождающие эти знания познавательные процедуры.

Рассмотрим вначале внутреннюю структуру эмпирического уровня. Его образуют по меньшей мере два подуровня: а) непосредственные наблюдения и эксперименты, результатом которых являются данные наблюдения; б) познавательные процедуры, посредством которых осуществляется переход от данных наблюдения к эмпирическим зависимостям и фактам.

Эксперименты и данные наблюдения

Данные наблюдения в языке науки выражаются в форме особых высказываний — записей в протоколах наблюдения. В протоколе наблюдения указывается, кто наблюдал, время наблюдения, описываются приборы, если они применялись в наблюдении, а протокольные предложения формулируются как высказывания типа: «N наблюдал, что после включения тока стрелка на приборе показывает цифру 5», «N наблюдал в телескоп на участке неба (с координатами x, y) яркое световое пятнышко» и т. п.

Если, например, проводился социологический опрос, то в роли протокола наблюдения выступает анкета с ответом опрашиваемого. Если же в процессе наблюдения осуществлялись измерения, то каждая фиксация результата измерения эквивалентна протокольному предложению.

Протокольные предложения не только содержат информацию об изучаемых явлениях, но и, как правило, включают ошибки наблюдателя, наслоения внешних возмущающих воздействий, систематические и случайные ошибки приборов. Но тогда данные наблюдения, в силу того что они отягощены субъективными наслоениями, не могут служить эмпирическим основанием для теоретических построений.

Такими основаниями выступают эмпирические факты. Именно они образуют эмпирический базис, на который опираются научные теории. Факты фиксируются в языке науки в высказываниях типа: «сила тока в цепи зависит от сопротивления проводника»; «в созвездии Девы вспыхнула сверхновая звезда», «более половины опрошенных в городе недовольны экологией городской среды» и т. п.

Уже сам характер фактофиксирующих высказываний подчеркивает их особый объективный статус, по сравнению с протокольными предложениями. Но тогда возникает новая проблема: как осуществляется переход от данных наблюдения к эмпирическим фактам и что гарантирует объективный статус научного факта?

Постановка этой проблемы была важным шагом на пути к выяснению структуры эмпирического познания. Эта проблема активно разрабатывалась в методологии науки XX столетия. В конкуренции различных подходов и концепций она выявила многие важные характеристики научной эмпирии, хотя и на сегодняшний день проблема далека от окончательного решения.

Определенный вклад в ее разработку был внесен и позитивизмом, хотя нелишне еще раз подчеркнуть, что его стремление ограничиться только изучением внутренних связей научного знания и абстрагироваться от взаимоотношения науки и практики резко сужало возможности адекватного описания исследовательских процедур и приемов формирования эмпирического базиса науки.

Представляется, что деятельностный подход открывает наилучшие возможности для анализа. С позиций этого подхода мы и будем рассматривать структуру и функции каждого из отмеченных слоев эмпирического уровня познания. Начнем с более детального анализа подуровня наблюдений, который обеспечивает непосредственный контакт субъекта с исследуемыми процессами. Важно сразу же уяснить, что научное наблюдение носит деятельностный характер, предполагая не просто пассивное созерцание изучаемых процессов, а их особую предварительную организацию, обеспечивающую контроль за их протеканием.

Деятельностная природа эмпирического исследования на уровне наблюдений наиболее отчетливо проявляется в ситуациях, когда наблюдение осуществляется в ходе реального эксперимента. По традиции эксперимент противопоставляется наблюдению вне эксперимента. Не отрицая специфики этих двух видов познавательной деятельности, мы хотели бы тем не менее обратить внимание на их общие родовые признаки.

Для этого целесообразно вначале более подробно рассмотреть, в чем заключается особенность экспериментального исследования как практической деятельности, структура которой реально выявляет те или иные интересующие исследователя связи и состояния действительности[3].

Предметная структура экспериментальной практики может быть рассмотрена в двух аспектах: во-первых, как взаимодействие объектов, протекающее по естественным законам, и, во-вторых, как искусственное, человеком организованное действие. В первом аспекте мы можем рассматривать взаимодействие объектов как некоторую совокупность связей действительности, где ни одна из этих связей актуально не выделена в качестве исследуемой. В принципе объектом познания может служить любая из них. Лишь учет второго аспекта позволяет выделить ту или иную связь по отношению к целям познания и тем самым зафиксировать ее в качестве предмета исследования. Но тогда явно или неявно совокупность взаимодействующих в опыте объектов как бы организуется в системе определенной цепочки отношений: целый ряд их реальных звеньев оказывается несущественным, и функционально выделяется лишь некоторая группа отношений, характеризующих изучаемый «срез» действительности.

Проиллюстрируем это на простом примере. Допустим, что в рамках классической механики изучается движение относительно поверхности Земли массивного тела небольших размеров, подвешенного на длинной нерастягивающейся нити. Если рассматривать такое движение только как взаимодействие природных объектов, то оно предстает в виде суммарного итога проявления самых различных законов. Здесь как бы накладываются друг на друга такие связи природы, как законы колебания, свободного падения, трения, аэродинамики (обтекание газом движущегося тела), законы движения в неинерциальной системе отсчета (наличие сил Кориолиса вследствие вращения Земли) и т. д. Но как только описанное взаимодействие природных объектов начинает рассматриваться в качестве эксперимента по изучению, напри

[3] В дальнейшем используются результаты анализа, проведенного В.С. Степиным и Л.М. Томильчиком и опубликованные в кн.: *Степин В.С., Томильчик Л.М.* Практическая природа познания и методологические проблемы современной физики. Минск, 1970. С. 19—31.

мер, законов колебательного движения, то тем самым из природы вычленяется определенная группа свойств и отношений этих объектов.

Прежде всего взаимодействующие объекты — Земля, движущееся массивное тело и нить подвеса — рассматриваются как носители только определенных свойств, которые функционально, самим способом «включения» их в «экспериментальное взаимодействие», выделяются из всех других свойств. Нить и подвешенное на ней тело предстают как единый предмет — маятник. Земля фиксируется в данной экспериментальной ситуации 1) как тело отсчета (для этого выделяется направление силы тяжести, которое задает линию равновесия маятника) и 2) как источник силы, приводящий в движение маятник. Последнее в свою очередь предполагает, что сила тяжести Земли должна рассматриваться лишь в определенном аспекте. А именно, поскольку, согласно цели эксперимента, движение маятника представляется как частный случай гармонического колебания, то тем самым учитывается лишь одна составляющая силы тяжести, которая возвращает маятник к положению равновесия. Другая же составляющая не принимается во внимание, поскольку она компенсируется силой натяжения нити.

Описанные свойства взаимодействующих объектов, выступая в акте экспериментальной деятельности на передний план, тем самым вводят строго определенную группу отношений, которая функционально вычленяется из всех других отношений и связей природного взаимодействия. По существу, описанное движение подвешенного на нити массивного тела в поле тяжести Земли предстает как процесс периодического движения центра масс этого тела под действием квазиупругой силы, в качестве которой фигурирует одна из составляющих силы тяготения Земли. Эта «сетка отношений», выступающая на передний план в рассматриваемом взаимодействии природы, и есть та объектная структура практики, в рамках которой изучаются законы колебательного движения.

Допустим, однако, что то же самое движение в поле тяжести Земли тела, подвешенного на нити, выступает как эксперимент с маятником Фуко. В этом случае предметом изучения становится иная связь природы — законы движения в инерциальной системе. Но тогда требуется выделить совершенно иные свойства взаимодействующих фрагментов природы.

Фактически закрепленное на нити тело функционирует теперь только как движущаяся масса с фиксированным относительно Земли направлением движения. Строго говоря, при этом система «тело плюс нить в поле тяжести» уже не рассматривается как маятник (поскольку здесь оказывается несущественной с точки зрения изучаемой связи основная характеристика маятника — период его колебания). Далее, Земля, относительно которой рассматривается движение тела,

теперь фиксируется по иным признакам. Из всего многообразия ее свойств в рамках данного эксперимента оказываются существенными направление оси вращения Земли и величина угловой скорости вращения, задание которых позволяет определить кориолисовы силы. Силы же тяготения в принципе уже не играют существенной роли для целей экспериментального исследования кориолисовых сил. В результате выделяется новая «сетка отношений», которая характеризует изучаемый в рамках данного эксперимента «срез» действительности. На передний план выступает теперь движение тела с заданной скоростью вдоль радиуса равномерно вращающегося диска, роль которого играет плоскость, перпендикулярная оси вращения Земли и проходящая через ту точку, где в момент наблюдения находится рассматриваемое тело. Это и есть структура эксперимента с маятником Фуко, позволяющего изучать законы движения в неинерциальной (равномерно вращающейся) системе отсчета.

Аналогичным образом в рамках анализируемого взаимодействия природных объектов можно было бы выделить объектные структуры иного типа, если данное взаимодействие представить как разновидность экспериментальной практики по изучению, например, законов свободного падения или, допустим, законов аэродинамики (разумеется, отвлекаясь при этом от того, что в реальной экспериментальной деятельности такого рода опыты для данной цели не используются). Анализ таких абстрактных ситуаций хорошо иллюстрирует то обстоятельство, что реальное взаимодействие природных объектов может быть представлено как своего рода «суперпозиция» различного типа «практических структур», число которых в принципе может быть неограниченным.

В системе научного эксперимента каждая из таких структур выделяется благодаря фиксации взаимодействующих объектов по строго определенным свойствам. Эта фиксация, конечно, не означает, что у объектов природы исчезают все другие свойства, кроме интересующих исследователя. В реальной практике необходимые свойства объектов выделяются самим характером оперирования с ними. Для этого объекты, приведенные во взаимодействие в ходе эксперимента, должны быть предварительно выверены практическим употреблением для выявления у них свойств, стабильно воспроизводящихся в условиях будущей экспериментальной ситуации. Так, нетрудно видеть, что эксперимент с колебанием маятника мог быть осуществлен лишь постольку, поскольку предшествующим развитием практики было строго выявлено, что, например, сила тяжести Земли в данном месте постоянна, что любое тело, имеющее точку подвеса, будет совершать колебания относительно положения равновесия и т. п. Важно подчеркнуть, что вычленение этих свойств стало возможным лишь благодаря соответствующему практическому функ

ционированию рассматриваемых объектов. В частности, свойство Земли быть источником постоянной силы тяготения многократно использовалось в человеческой практике, например при перемещении различных предметов, забивании свай с помощью падающего груза и т. п. Подобные операции позволили функционально выделить характеристическое свойство Земли «быть источником постоянной силы тяжести».

В этом смысле в экспериментах по изучению законов колебания маятника Земля выступает не просто как природное тело, а как своеобразный «искусственно изготовленный» объект человеческой практики, ибо для природного объекта «Земля» данное свойство не имеет никаких «особых привилегий» по сравнению с другими свойствами. Оно существует реально, но на передний план как особое, выделенное свойство выступает только в системе определенной человеческой практики. Экспериментальная деятельность представляет собой специфическую форму природного взаимодействия, и важнейшей чертой, определяющей эту специфику, является именно то, что взаимодействующие в эксперименте фрагменты природы всегда предстают как объекты с функционально выделенными свойствами.

В развитых формах эксперимента такого рода объекты изготовляются искусственно. К ним относятся в первую очередь приборные установки, с помощью которых проводится экспериментальное исследование. Например, в современной ядерной физике это могут быть установки, приготовляющие пучки частиц, стабилизированные по определенным параметрам (энергия, пульс, поляризация), мишени, бомбардируемые этими пучками, приборы, регистрирующие результаты взаимодействия пучка с мишенью. Для наших целей важно уяснить, что само изготовление, выверка и использование таких установок аналогичны операциям функционального выделения свойств у объектов природы, которыми оперирует исследователь в описанных выше экспериментах с маятником. В обоих случаях из всего набора свойств, которыми обладают материальные объекты, выделяются лишь некоторые свойства, и данные объекты функционируют в эксперименте только как их носители.

С таких позиций вполне правомерно рассматривать объекты природы, включенные в экспериментальную ситуацию, как «квазиприборные» устройства независимо от того, получены они искусственным путем или естественно возникли в природе независимо от деятельности человека. Так, в экспериментальной ситуации по изучению законов колебания Земля «функционирует» как особая приборная подсистема, которая как бы «приготовляет» постоянную силу тяготения (аналогично тому, как созданный человеком ускоритель при жестко фиксированном режиме работы будет генерировать импульсы заряженных частиц с заданными параметрами). Сам маятник играет

здесь роль рабочего устройства, функционирование которого дает возможность зафиксировать характеристики колебания. В целом же система «Земля плюс маятник» может быть рассмотрена как своеобразная квазиэкспериментальная установка, «работа» которой позволяет исследовать законы простого колебательного движения.

В свете изложенного специфика эксперимента, отличающая его от взаимодействий в природе «самой по себе», может быть охарактеризована так, что в эксперименте взаимодействующие фрагменты природы всегда выступают в функции приборных подсистем. Деятельность по «наделению» объектов природы функциями приборов будем в дальнейшем называть созданием приборной ситуации. Причем саму приборную ситуацию будем понимать как функционирование квазиприборных устройств, в системе которых испытывается некоторый фрагмент природы. И поскольку характер взаимоотношений испытуемого фрагмента с квазиприборными устройствами функционально выделяет у него некоторую совокупность характеристических свойств, наличие которых в свою очередь определяет специфику взаимодействий в рабочей части квазиприборной установки, то испытуемый фрагмент включается как элемент в приборную ситуацию.

В рассматриваемых выше экспериментах с колебанием маятника мы имели дело с существенно различными приборными ситуациями в зависимости от того, являлось ли целью исследования изучение законов колебания или законов движения в равномерно вращающейся системе. В первом случае маятник включен в приборную ситуацию в качестве испытуемого фрагмента, во втором он выполняет совершенно иные функции. Здесь он выступает как бы в трех отношениях: 1) само движение массивного тела (испытуемый фрагмент) включено в функционирование рабочей подсистемы в качестве ее существенного элемента (наряду с вращением Земли); 2) периодичность же движения маятника, которая в предыдущем опыте играла роль изучаемого свойства, теперь используется только для того, чтобы обеспечить стабильные условия наблюдения (в этом смысле колеблющийся маятник функционирует уже как приготовляющая приборная подсистема); 3) свойство маятника сохранять плоскость колебания позволяет использовать его и в качестве части регистрирующего устройства (сама плоскость колебания здесь выступает в роли своеобразной стрелки, поворот которой относительно плоскости вращения Земли фиксирует наличие кориолисовой силы). Такого рода функционирование взаимодействующих в опыте природных фрагментов в роли приборных подсистем или их элементов и выделяет актуально, как бы «выталкивает» на передний план, отдельные свойства этих фрагментов. Все это приводит к функциональному вычленению из множества потенциально возможных объектных структур практики именно той, которая репрезентирует изучаемую связь природы.

Такого рода связь выступает как объект исследования, который изучается и на эмпирическом, и на теоретическом уровне познавательной деятельности. Выделение объекта исследования из совокупности всех возможных связей природы определяется целями познания и на разных уровнях последнего находит свое выражение в формулировке различных познавательных задач. На уровне экспериментального исследования такие задачи выступают как требование зафиксировать (измерить) наличие какого-либо характеристического свойства у испытуемого фрагмента природы. Однако важно сразу же уяснить, что объект исследования всегда представлен не отдельным элементом (вещью) внутри приборной ситуации, а всей ее структурой.

На примерах, разобранных выше, по существу, было показано, что соответствующий объект исследования — будь то процесс гармонического колебания или движение в неинерциальной системе отсчета — может быть выявлен только через структуру отношений, участвующих в эксперименте природных фрагментов.

Аналогичным образом обстоит дело и в более сложных случаях, относящихся, например, к экспериментам в атомной физике. Так, в известных опытах по обнаружению комптон-эффекта предмет исследования — «корпускулярные свойства рентгеновского излучения, рассеянного на свободных электронах» — определялся через взаимодействие потока рентгеновского излучения и рассеивающей его графитной мишени при условии регистрации излучения особым прибором. И только структура отношений всех этих объектов (включая прибор для регистрации) репрезентирует исследуемый «срез» действительности. Такого рода фрагменты реальных экспериментальных ситуаций, использование которых задает объект исследования, будем называть в дальнейшем *объектами оперирования*. Данное различение позволит избежать двусмысленности при использовании термина «объект» в процессе описания познавательных операций науки. В этом различии фиксируется тот существенный факт, что объект исследования не совпадает ни с одним из отдельно взятых объектов оперирования любой экспериментальной ситуации. Подчеркнем также, что объекты оперирования по определению не тождественны «естественным» фрагментам природы, поскольку выступают в системе эксперимента как своеобразные «носители» некоторых функционально выделенных свойств. Как было показано выше, объекты оперирования обычно наделяются приборными функциями и в этом смысле, будучи реальными фрагментами природы, вместе с тем выступают и как продукты «искусственной» (практической) деятельности человека.

Наблюдения выступают в этом случае не просто фиксацией некоторых признаков испытуемого фрагмента. Они несут неявно ин-

формацию и о тех связях, которые породили наблюдаемые феномены

Но тогда возникает вопрос. справедливо ли сказанное для любых наблюдений? Ведь они могут быть получены и вне экспериментального исследования объекта. Более того наблюдения могут быть случайными, но, как показывает история науки, они весьма часто являются началом новых открытий. Где во всех этих случаях практическая деятельность, которая организует определенным способом взаимодействие изучаемых объектов? Где контроль со стороны познающего субъекта за условиями взаимодействия, контроль, который позволяет сепарировать многообразие связей действительности, функционально выделяя именно те проявления которых подлежат исследованию?

Ответы на эти вопросы и могут показаться неожиданными, поэтому рассмотрим их более детально.

Систематические и случайные наблюдения

Научные наблюдения всегда целенаправленны и осуществляются как систематические, а в систематических наблюдениях субъект обязательно конструирует приборную ситуацию Эти наблюдения предполагают особое деятельностное отношение субъекта к объекту, которое можно рассматривать как своеобразную квазиэкспериментальную практику Что же касается случайных наблюдений, то для исследования их явно недостаточно. Случайные наблюдения могут стать импульсом к открытию тогда и только тогда, когда они переходят в систематические наблюдения А поскольку предполагается, что в любом систематическом наблюдении можно обнаружить деятельность по конструированию приборной ситуации, постольку проблема может быть решена в общем виде. Несмотря на различия между экспериментом и наблюдением оба предстают как формы практически деятельностного отношения субъекта к объекту Теперь остается доказать, что систематические наблюдения предполагают конструирование приборной ситуации. Для этого мы специально рассмотрим такие наблюдения, где заведомо невозможно реальное экспериментирование с изучаемыми объектами. К ним относятся, например, наблюдения в астрономии.

Рассмотрим один из типичных случаев эмпирического исследования в современной астрономии — наблюдение за поляризацией света звезд в облаках межзвездной пыли проводившееся с целью изучения магнитного поля Галактики

Задача состояла в том, чтобы выяснить, каковы величина и направление напряженности магнитного поля Галактики При определении этих параметров в процессе наблюдения использовалось

свойство частиц межзвездной пыли, заключающееся в их ориентации магнитными силовыми линиями Галактики. В свою очередь об этой ориентации можно было судить, изучая эффекты поляризации света, проходящего через облако пыли. Тем самым параметры поляризованного света, регистрируемые приборами на Земле, позволяли получить сведения об особенностях магнитного поля Галактики.

Нетрудно видеть, что сам процесс наблюдения предполагал здесь предварительное конструирование приборной ситуации из естественных объектов природы. Звезда, излучающая свет, функционировала как приготовляющая подсистема, частицы пыли, ориентированные в магнитном поле Галактики, играли роль рабочей подсистемы, и лишь регистрирующая часть была представлена приборами, искусственно созданными в практике. В результате объекты: «звезда как источник излучения», «облако межзвездной пыли», «регистрирующие устройства на Земле» образовывали своего рода гигантскую экспериментальную установку, «работа» которой позволяла изучить характеристики магнитного поля Галактики.

В зависимости от типа исследовательских задач в астрономии конструируются различные типы приборных ситуаций. Они соответствуют различным методам наблюдения и во многом определяют специфику каждого такого метода. Для некоторых методов приборная ситуация выражена настолько отчетливо, что аналогия между соответствующим классом астрономических наблюдений и экспериментальной деятельностью прослеживается с очевидностью. Так, например, при определении угловых размеров удаленных космических объектов — источников излучения — широко используется метод покрытия наблюдаемого объекта Луной. Дифракция излучения на краях Луны позволяет с большой точностью определить координаты соответствующего источника. Таким путем были установлены радиокоординаты квазаров, исследован характер рентгеновского излучения Крабовидной туманности (был получен ответ на вопрос, является ли источником радиоизлучения вся туманность, либо внутри нее находится точечный рентгеновский источник); этот метод широко применяется при определении размеров некоторых астрономических объектов. Во всех наблюдениях такого типа Луна используется в качестве передвижного экрана и служит своеобразной «рабочей подсистемой» в приборной ситуации соответствующих астрофизических опытов.

Довольно отчетливо обнаруживается приборная ситуация и в наблюдениях, связанных с определением расстояния до небесных объектов. Например, в задачах по определению расстояния до ближайших звезд методом параллакса в функции прибора используется Земля, при установлении расстояний до удаленных галактик методом цефеид этот класс переменных звезд также функционирует в качестве средств наблюдения и т. д.

Правда, можно указать и на такие виды систематических наблюдений в астрономии, которые на первый взгляд весьма далеки от аналогии с экспериментом. В частности, при анализе простейших форм астрономического наблюдения, свойственных ранним этапам развития астрономии, нелегко установить, как конструировалась в них приборная ситуация. Тем не менее здесь все происходит аналогично уже рассмотренным случаям. Так, уже простое визуальное наблюдение за перемещением планеты на небесном своде предполагало, что наблюдатель должен предварительно выделить линию горизонта и метки на небесном своде (например, неподвижные звезды), на фоне которых наблюдается движение планеты. В основе этих операций, по существу, лежит представление о небесном своде как своеобразной проградуированной шкале, на которой фиксируется движение планеты как светящейся точки (неподвижные же звезды на небесном своде играют здесь роль средств наблюдения). Причем по мере проникновения в астрономическую науку математических методов градуировка небесного свода становится все более точной и удобной для проведения измерений. Уже в IV столетии до н. э. в египетской и вавилонской астрономии возникает зодиак, состоящий из 12 участков по 30 градусов, как стандартная шкала для описания движения Солнца и планет[4]. Использование созвездий зодиака в функции шкалы делает их средствами наблюдения, своеобразным приборным устройством, позволяющим точно фиксировать изменение положения Солнца и планет.

Таким образом, не только в эксперименте, но и в процессе научного наблюдения природа дана наблюдателю не в форме созерцания, а в форме практики. Исследователь всегда выделяет в природе (или создает искусственно из ее материалов) некоторый набор объектов, фиксируя каждый из них по строго определенным признакам, и использует их в качестве средств эксперимента и наблюдения (приборных подсистем).

Отношение последних к изучаемому в наблюдении объекту образует предметную структуру систематического наблюдения и экспериментальной деятельности. Эта структура характеризуется переходом от исходного состояния наблюдаемого объекта к конечному состоянию после взаимодействия объекта со средствами наблюдения (приборными подсистемами).

Жесткая фиксация структуры наблюдений позволяет выделить из бесконечного многообразия природных взаимодействий именно те, которые интересуют исследователя.

Конечная цель естественно-научного исследования состоит в том, чтобы найти законы (существенные связи объектов), которые управляют природными процессами, и на этой основе предсказать бу-

[4] См.: *Нейгебауер О.* Точные науки в древности. М., 1968.

дущие возможные состояния этих процессов. Поэтому если исходить из глобальных целей познания, то предметом исследования нужно считать существенные связи и отношения природных объектов.

Но на разных уровнях познания такие связи изучаются по-разному. На теоретическом уровне они отображаются «в чистом виде» через систему соответствующих абстракций. На эмпирическом они изучаются по их проявлению в непосредственно наблюдаемых эффектах. Поэтому глобальная цель познания конкретизируется применительно к каждому из его уровней. В экспериментальном исследовании она выступает в форме специфических задач, которые сводятся к тому, чтобы установить, как некоторое начальное состояние испытуемого фрагмента природы при фиксированных условиях порождает его конечное состояние. По отношению к такой локальной познавательной задаче вводится особый предмет изучения. Им является объект, изменение состояний которого прослеживается в опыте. В отличие от предмета познания в глобальном смысле его можно было бы называть предметом эмпирического знания. Между ним и предметом познания, единым как для эмпирического, так и для теоретического уровня, имеется глубокая внутренняя связь.

Когда в эксперименте и наблюдении исследователь регистрирует конечное состояние испытуемого объекта O_2, то при наличии фиксированной приборной ситуации и начального состояния объекта O_1 это эквивалентно нахождению последнего недостающего звена, которое позволяет охарактеризовать структуру экспериментальной деятельности. Определив эту структуру, исследователь тем самым неявно выделяет среди многочисленных связей природного объекта те (закономерности), которые управляют изменением состояний объекта эмпирического знания. Переход объекта из состояния O_1 в состояние O_2 не произволен, а определен законами природы. Поэтому, многократно зарегистрировав в эксперименте и наблюдении изменение состояний объекта, исследователь неявно фиксирует самой структурой деятельности и соответствующий закон природы.

Объекты эмпирического знания выступают здесь в качестве своеобразного индикатора предмета исследования, общего как для эмпирического, так и для теоретического уровня.

Фиксация предмета исследования в рамках экспериментальной или квазиэкспериментальной деятельности является тем признаком, по которому можно отличить эксперимент и систематические наблюдения от случайных наблюдений. Последние суть наблюдения в условиях, когда приборная ситуация и изучаемый в опыте объект еще не выявлены. Регистрируется лишь конечный результат взаимодействия, который выступает в форме эффекта, доступного наблюдению. Однако неизвестно, какие именно объекты участвуют во взаимодействии и что вызывает наблюдаемый эф-

фект. Структура ситуации наблюдения здесь не определена, а поэтому неизвестен и предмет исследования. Вот почему от случайных наблюдений сразу невозможен переход к более высоким уровням познания, минуя стадию систематических наблюдений. Случайное наблюдение способно обнаружить необычные явления, которые соответствуют новым характеристикам уже открытых объектов либо свойствам новых, еще не известных объектов. В этом смысле оно может служить началом научного открытия. Но для этого оно должно перерасти в систематические наблюдения, осуществляемые в рамках эксперимента или квазиэкспериментального исследования природы. Такой переход предполагает построение приборной ситуации и четкую фиксацию объекта, изменение состояний которого изучается в опыте. Так, например, когда К. Янский в опытах по изучению грозовых помех на межконтинентальные радиотелефонные передачи случайно натолкнулся на устойчивый радиошум, не связываемый ни с какими земными источниками, то это случайное наблюдение дало импульс серии систематических наблюдений, конечным итогом которых было открытие радиоизлучения области Млечного Пути. Характерным моментом в осуществлении этих наблюдений было конструирование приборной ситуации.

Главная задача здесь состояла в том, чтобы определить источник устойчивого радиошума. После установления его внеземного происхождения решающим моментом явилось доказательство, что таким источником не являются Солнце, Луна и планеты. Наблюдения, позволившие сделать этот вывод, были основаны на применении двух типов приборной ситуации. Во-первых, использовалось вращение Земли, толща которой применялась в наблюдении в функции экрана, перекрывающего в определенное время суток Солнце, Луну и планеты (наблюдения показали, что в моменты такого перекрытия радиошум не исчезает). Во-вторых, в наблюдении исследовалось поведение источника радиошума при перемещении Солнца, Луны и планет на небесном своде относительно линии горизонта и неподвижных звезд. Последние в этой ситуации были использованы в качестве реперных точек (средств наблюдения), по отношению к которым фиксировалось возможное перемещение источника радиошума. Вся эта серия опытов позволила в конечном счете идентифицировать положение источника с наблюдаемыми в каждый момент времени суток и года положениями на небосводе Млечного Пути.

Характерно, что в последнем шаге исследований К. Янского уже была четко обозначена предметная структура наблюдения, в рамках которой изучаемый эффект (радиошум) был представлен как радиоизлучение Млечного Пути. Были выделены начальное состояние объекта эмпирического знания — положение источника радиошума

на небесном своде в момент Т1 и конечное состояние — положение источника в момент Т2 и приборная ситуация (в качестве средств исследования фиксировались небесный свод с выделенным на нем расположением звезд, линия горизонта, Земля, вращение которой обеспечивало изменение положений радиоисточника по отношению к наблюдателю и, наконец, приборы — регистраторы радиоизлучения). Наблюдения с жестко фиксированной структурой названного типа позволили раскрыть природу случайно обнаруженного эффекта радиоизлучения Млечного Пути.

Таким образом, путь от случайной регистрации нового явления к выяснению основных условий его возникновения и его природы проходит через серию наблюдений, которые отчетливо предстают в качестве квазиэкспериментальной деятельности, основанной на построении приборной ситуации.

Образцы систематического наблюдения как связанного с конструированием приборной ситуации обнаруживаются не только в естественных, но и в социально-гуманитарных науках. Здесь следует учитывать, что при изучении социальных процессов человек может выступать не только как субъект познания, но и как предмет исследования, а также в функции средств исследования. Например, в некоторых социально-психологических экспериментах используют актеров, которые по заданию экспериментатора провоцируют испытуемых на определенные поступки. Скрытая киносъемка дает эмпирический материал для анализа исследователю (социологу или психологу), который ставит эксперимент. Он выступает как субъект исследования, а актеры функционируют в качестве средств (хотя в других отношениях они могут выступать и как субъекты общения и поведения). В эмпирических исследованиях социологии часто используется метод включенного наблюдения, когда исследователь выполняет функции субъекта познания и одновременно становится компонентом исследуемого объекта (например, производственного коллектива, в который он включается и отношения внутри которого являются предметом его изучения). Он также может выступать в функции средства познавательной деятельности. Будучи частью исследуемого им коллектива, он может сознательно выстраивать своим поведением ситуации, необходимые для решения исследовательских задач. В данном случае исследователь функционирует как своего рода «рабочая часть» приборного устройства, обеспечивающего получение необходимых эмпирических данных об изучаемом объекте. Но и в случаях, когда производится наблюдение, в котором исследователь не маскирует своей позиции, а выступает в роли объективного наблюдателя, он обязан учитывать возможные «возмущающие» воздействия самого акта наблюдения.

Социологи, психологи, социальные антропологи, производя опросы анкетирование, интервью стремятся минимизировать и контролировать такого рода «возмущающее» воздействие.

Наконец, любой акт наблюдения в социально-гуманитарных исследованиях включает особую ситуацию когда наблюдатель выступает в особой функции «прибора регистратора» события. В естественно-научных экспериментах прибор-регистратор и наблюдатель, считывающий показания с прибора, это разные компоненты приборной ситуации. Хотя и в естествознании можно обнаружить множество таких случаев научного наблюдения когда прибор-регистратор и наблюдатель оказываются совмещенными.

В социально гуманитарных науках это соединение в исследователе функций прибора и наблюдателя регистрирующего «показания» прибора, почти стандартная ситуация.

Но в любом систематическом наблюдении важно, чтобы прибор-регистратор не давал систематических ошибок В естественно научных экспериментах это достигается за счет настройки прибора на фиксацию определенных параметров и контрольных испытаний регистрирующих устройств. Протокол таких испытаний фиксирует возможные систематические ошибки, что учитывается в конечных результатах наблюдения

При функционировании самого исследователя в качестве аналога регистрирующего устройства можно обнаружить сходные действия, направленные на контроль за возможными систематическими ошибками наблюдателя. Сюда входит особая подготовка исследователя к наблюдению (четкая фиксация цели, установка на выявление определенных характеристик в объекте наблюдения, предварительное обучение, формирующее навыки наблюдения).

Как отмечал известный французский философ и этнограф К Леви Стросс, любые полевые исследования социального антрополога могут быть эффективными только при специальной подготовке исследователя Он должен знать языки изучаемого племени (использование переводчика увеличивает вероятность ошибок в наблюдении) предварительно изучить все, что известно об особенностях культуры этого племени, сформировать установку, что увиденное им и похожее на события его повседневной жизни может иметь совсем другие смыслы в изучаемой им культурной среде (это условие эффективности наблюдений особо подчеркивали и такие выдающиеся антропологи, как Р Боас и Б. Малиновский). Леви-Стросс пишет далее, что предварительная подготовка к полевым исследованиям молодого антрополога предполагает руководство со стороны опытного антрополога. И наконец, накапливая собственный опыт полевых работ, исследователь обязан постоянно осмысливать этот опыт, фиксировать допущенные им ошибки, чтобы не повторять их.

Леви-Стросс отмечает, что этот компонент подготовки социального антрополога подобен практике подготовки психоаналитика, который обязательно должен на себе испытать действие психоанализа[3].

Весь этот сложный комплекс обучающих практик и самообучения обеспечивает конструирование исследователя в его особой функции «прибора-регистратора». Эта деятельность по своей сложности аналогична, допустим, подготовке и запуску на орбиту телескопа «Хаббл» для наблюдения за далекими галактиками.

Возможные функциональные роли наблюдателя в социально-гуманитарных исследованиях (как компонента изучаемого объекта, как средства наблюдения и как познающего субъекта, осознающего и фиксирующего свои состояния в форме данных наблюдения) — все это пример конструирования «приборной ситуации» как предпосылки систематических наблюдений.

Важно обратить внимание на следующее обстоятельство. Само осуществление систематических наблюдений предполагает использование теоретических знаний. Они применяются и при определении целей наблюдения, и при конструировании приборной ситуации. В примере с открытием Янского систематические наблюдения были целенаправлены теоретическими представлениями о существовании разнообразных космических источников радиоизлучения. В примере с исследованием магнитного поля Галактики при конструировании приборной ситуации в явном виде использовались представления классической теории электромагнитного поля (рассмотрение поля как конфигурации силовых линий, применение законов поляризации света и т. п.).

В примере с исследованиями социальных антропологов — это теоретические представления о различных типах культур, о человеке как носителе культурных традиций, о типах коммуникаций и изменениях коммуникативного поля при появлении новых субъектов коммуникации и т. п.

Все это означает, что наблюдения не являются чистой эмпирией, а несут на себе отпечаток предшествующего развития теорий.

В еще большей мере это относится к следующему слою эмпирического познания, на котором формируются эмпирические зависимости и факты.

Процедуры перехода к эмпирическим зависимостям и фактам

Переход от данных наблюдения к эмпирическим зависимостям и научному факту предполагает элиминацию из наблюдений содержащихся в них субъективных моментов (связанных с возможными ошибками наблюдателя, случайными помехами, искажающими про-

[3] См.: *Леви-Стросс К.* Структурная антропология. М., 1983. С. 332.

текание изучаемых явлений, ошибками приборов) и получение достоверного объективного знания о явлениях.

Такой переход предполагает довольно сложные познавательные процедуры. Чтобы получить эмпирический факт, необходимо осуществить по меньшей мере два типа операций. Во-первых, рациональную обработку данных наблюдения и поиск в них устойчивого инвариантного содержания. Для формирования факта необходимо сравнить между собой множество наблюдений, выделить в них повторяющиеся признаки и устранить случайные возмущения и погрешности, связанные с ошибками наблюдателя. Если в процессе наблюдения производится измерение, то данные наблюдения записываются в виде чисел. Тогда для получения эмпирического факта требуется определенная статистическая обработка результатов измерения, поиск среднестатистических величин в множестве этих данных.

Если в процессе наблюдения применялись приборные установки, то наряду с протоколами наблюдения всегда составляется протокол контрольных испытаний приборов, в котором фиксируются их возможные систематические ошибки. При статистической обработке данных наблюдения эти ошибки также учитываются, они элиминируются из наблюдений в процессе поиска их инвариантного содержания.

Поиск инварианта как условия формирования эмпирического факта свойствен не только естественно-научному, но и социально-историческому познанию. Скажем, историк, устанавливающий хронологию событий прошлого, всегда стремится выявить и сопоставить множество независимых исторических свидетельств, выступающих для него в функции данных наблюдения.

Во-вторых, для установления факта необходимо истолкование выявляемого в наблюдениях инвариантного содержания. В процессе такого истолкования широко используются ранее полученные теоретические знания.

Рассмотрим две конкретные ситуации, иллюстрирующие эту роль теоретических знаний при переходе от наблюдений к факту.

Известно, что одним из важных физических открытий конца XIX в. было обнаружение катодных лучей, которые (как выяснилось в ходе дальнейших исследований) представляют собой поток электронов. Экспериментируя с катодными лучами, У. Крукс зарегистрировал их отклонение под воздействием магнита. Полученные в этом опыте данные наблюдения были интерпретированы им как доказательство того, что катодные лучи являются потоком заряженных частиц. Основанием такой интерпретации послужили теоретические знания о взаимодействии заряженных частиц и поля, почерпнутые из классической электродинамики. Именно применение этих знаний привело к переходу от инварианта наблюдений к соответствующему эмпирическому факту.

Не менее показательным в этом отношении является открытие в астрономии таких необычных космических объектов как пульсары.

Летом 1976 г. мисс Белл аспирантка известного английского радиоастронома Э. Хьюиша, случайно обнаружила на небе радиоисточник, который излучал короткие радиоимпульсы. Многократные систематические наблюдения позволили установить, что эти импульсы повторяются строго периодически, через 1,33 сек. Первая интерпретация этого инварианта наблюдений была связана с гипотезой об искусственном происхождении сигнала который посылает сверхцивилизация Вследствие этого наблюдения засекретили, и почти полгода о них никому не сообщалось.

Затем была выдвинута другая гипотеза о естественном происхождении источника, подкрепленная новыми данными наблюдений (были обнаружены новые источники излучения подобного типа). Эта гипотеза предполагала, что излучение исходит от маленького, быстро вращающегося тела. Применение законов механики позволило вычислить размеры данного тела оказалось, что оно намного меньше Земли Кроме того, было установлено, что источник пульсации находится именно в том месте, где более тысячи лет назад произошел взрыв сверхновой звезды. В конечном счете был установлен факт, что существуют особые небесные тела пульсары, являющиеся остаточным результатом взрыва сверхновой звезды.

Установление этого эмпирического факта потребовало применения целого ряда теоретических положений (это были сведения из области механики, электродинамики, астрофизики и т. д.).

В обоих рассмотренных случаях факт был получен благодаря интерпретации данных наблюдения Эту процедуру не следует путать с процессом формирования теории, которая должна дать объяснение полученному факту.

Установление факта, что катодные лучи являются электрически заряженными частицами, не является еще теорией точно так же как факт обнаружения пульсаров не означал, что построена теория пульсаров

Самое важное что такая теория ко времени открытия пульсаров уже была создана. Это была теория нейтронных звезд построенная нашим соотечественником физиком Л.Д. Ландау. Однако пульсары были обнаружены независимо от этой теории, и сами первооткрыватели нового астрономического объекта никак не ассоциировали свое открытие с теорией нейтронных звезд. Понадобилось время, чтобы отождествить пульсары с нейтронными звездами, и только после этого новые факты получили теоретическое объяснение

Но тогда возникает очень сложная проблема, которая дискутируется сейчас в методологической литературе. получается что для установления факта нужны теории, а они, как известно, должны проверяться фактами. Эта проблема решается только в том случае, если

взаимодействие теории и факта рассматривается исторически. Безусловно, при установлении эмпирического факта использовались многие полученные ранее теоретические законы и положения. Для того чтобы существование пульсаров было установлено в качестве научного факта, потребовалось принять законы Кеплера, законы термодинамики, законы распространения света — достоверные теоретические знания, ранее обоснованные другими фактами. Иначе говоря, в формировании нового факта участвуют теоретические знания, которые были ранее проверены независимо от него. Что же касается новых фактов, то они могут служить основой для развития новых теоретических идей и представлений. В свою очередь новые теории, превратившиеся в достоверное знание, могут использоваться в процедурах интерпретации при эмпирическом исследовании других областей действительности и формировании новых фактов.

Таким образом, при исследовании структуры эмпирического познания выясняется, что не существует чистой научной эмпирии, не содержащей в себе примесей теоретического. Но это является не препятствием для формирования объективно истинного эмпирического знания, а условием такого формирования.

Структура теоретического исследования

Перейдем теперь к анализу теоретического уровня познания. Здесь тоже можно выделить (с определенной долей условности) два подуровня. Первый из них образует частные теоретические модели и законы, которые выступают в качестве теорий, относящихся к достаточно ограниченной области явлений. Второй составляют развитые научные теории, включающие частные теоретические законы в качестве следствий, выводимых из фундаментальных законов теории.

Примерами знаний первого подуровня могут служить теоретические модели и законы, характеризующие отдельные виды механического движения: модель и закон колебания маятника (законы Гюйгенса), движения планет вокруг Солнца (законы Кеплера), свободного падения тел (законы Галилея) и др. Они были получены до того, как была построена ньютоновская механика. Сама же эта теория, обобщившая все предшествующие ей теоретические знания об отдельных аспектах механического движения, выступает типичным примером развитых теорий, которые относятся ко второму подуровню теоретических знаний.

Теоретические модели в структуре теории

Своеобразной клеточкой организации теоретических знаний на каждом из его подуровней является двухслойная конструкция — тео-

ретическая модель и формулируемый относительно нее теоретический закон

Рассмотрим вначале, как устроены теоретические модели. В качестве их элементов выступают абстрактные объекты (теоретические конструкты), которые находятся в строго определенных связях и отношениях друг с другом

Теоретические законы непосредственно формулируются относительно абстрактных объектов теоретической модели Они могут быть применены для описания реальных ситуаций опыта лишь в том случае, если модель обоснована в качестве выражения существенных связей действительности проявляющихся в таких ситуациях.

Например, если изучаются механические колебания тел (маятник, тело на пружине и т д.), то, чтобы выявить закон их движения, вводят представление о материальной точке, которая периодически отклоняется от положения равновесия и вновь возвращается в это положение. Само это представление имеет смысл только тогда когда зафиксирована система отсчета. А это второй теоретический конструкт фигурирующий в теории колебаний Он соответствует идеализированному представлению физической лаборатории, снабженной часами и линейками. Наконец для выявления закона колебаний необходим еще один абстрактный объект квазиупругая сила, которая вводится по признаку: приводить в движение материальную точку возвращая ее к положению равновесия.

Система перечисленных абстрактных объектов (материальная точка система отсчета, квазиупругая сила) образуют модель малых колебаний (называемую в физике осциллятором). Исследуя свойства этой модели и выражая отношения образующих ее объектов на языке математики, получают формулу $m\ddot{x} + k^2x = 0$, которая является законом малых колебаний

Этот закон непосредственно относится к теоретической модели, описывая связи и отношения образующих ее абстрактных объектов. Но поскольку модель может быть обоснована как выражение сущности реальных процессов колебания тел постольку полученный закон можно применить ко всем подобным ситуациям.

В развитых в теоретическом отношении дисциплинах, применяющих количественные методы исследования (таких как физика), законы теории формулируются на языке математики Признаки абстрактных объектов, образующих теоретическую модель, выражаются в форме физических величин, а отношения между этими признаками в форме связей между величинами, входящими в уравнения. Применяемые в теории математические формализмы получают свою интерпретацию благодаря их связям с теоретическими моделями Богатство связей и отношений, заложенное в теоретической модели может быть выявлено посредством разработки математического

аппарата теории. Решая уравнения и анализируя полученные результаты исследователь как бы развертывает содержание теоретической модели и таким способом получает все новые и новые знания об исследуемой реальности.

Теоретические модели не являются чем то внешним по отношению к теории. Они входят в ее состав. Их следует отличать от аналоговых моделей которые служат средством построения теории ее своеобразными строительными лесами но целиком не включаются в созданную теорию Например, аналоговые гидродинамические модели трубок с несжимаемой жидкостью, вихрей в упругой среде и т д., применявшиеся при построении Максвеллом теории электромагнитного поля, были «строительными лесами», но модели характеризующие процессы электромагнетизма как взаимосвязи электрических и магнитных полей в точке, зарядов и электрических токов в точке, были составной частью теории Максвелла Чтобы подчеркнуть особый статус теоретических моделей относительно которых формулируются законы и которые обязательно входят в состав теории, назовем их *теоретическими схемами* Они действительно являются схемами исследуемых в теории объектов и процессов, выражая их существенные связи.

Можно высказать достаточно универсальный методологический тезис: формулировки теоретических законов непосредственно относятся к системе теоретических конструктов (абстрактных объектов). И лишь в той мере, в какой построенные из них теоретические схемы репрезентируют сущностные связи исследуемой реальности, соответствующие законы могут быть применимы к ее описанию

Эту особенность теоретических знаний можно проследить не только в физике, хотя здесь она проявляется в наиболее отчетливой форме. Эта особенность прослеживается во всех тех областях науки, которые вступили в стадию теоретизации Возьмем например, закон Харди Вейнберга, известный закон популяционной генетики, характеризующий условия генетической стабильности популяций. Этот закон принадлежит к довольно немногочисленной группе биологических законов, которые получили математическую формулировку. Он был сформулирован относительно построенной Харди и Вейнбергом теоретической модели (схемы) распределения в популяции мутантных форм Популяция в этой модели представляла собой типичный идеализированный объект — это была неограниченно большая популяция со свободным скрещиванием особей. Она могла быть сопоставлена с реальными, большими по численности популяциями если пренебрежимо малы миграционные и мутационные процессы и можно отвлечься от факторов естественного отбора и от ограничений на панмиксию[6].

[6] См. *Рокицкий П.Ф., Савченко В.К., Добина А.И* Генетическая структура популяций и ее изменения при отборе. Минск, 1977 С 12.

Но именно благодаря этим идеализирующим допущениям теоретическая модель фиксировала сущностные связи, характеризующие относительную стабильность популяций, а сформулированный на базе этой модели закон Харди — Вейнберга по праву занял место одного из важнейших законов популяционной генетики.

Здесь нетрудно увидеть прямое сходство с развитыми формами теоретических знаний физики. Идеализированный объект, относительно которого формулировался закон Харди — Вейнберга, выполнял те же функции, что и, например, модель идеального маятника при открытии закона малых колебаний или модель идеального газа при формулировке законов поведения разреженных газов под относительно небольшими давлениями.

В теориях социальных наук также можно обнаружить, что формулировка теоретических законов сопряжена с введением идеализированных объектов, упрощающих и схематизирующих эмпирически наблюдаемые ситуации.

Так, в современных неоклассических экономических теориях одним из важных законов, который конкретизируется и модифицируется в процессе развертывания этих теорий и их развития, является знаменитый закон Л. Вальраса — швейцарского экономиста конца XIX в. Этот закон предполагает, что в масштабах хозяйства, представленного различными товарными рынками, включая рынок денег, сумма избыточного спроса (величина разрыва между спросом на отдельные товары и их предложением) всегда равна нулю. Нетрудно установить, что закон Вальраса описывает идеализированную модель (схему) взаимоотношения различных товарных рынков, когда их система находится в равновесии (спрос на товары на каждом рынке равен их предложению)[7]. В реальности так не бывает. Но это примерно так же, как не бывает материальных точек, абсолютного твердого тела, идеального газа.

Разумеется, каждая теоретическая схема и сформулированный относительно нее закон имеют границы своей применимости. Закон идеального газа не подходит для ситуаций с большими давлениями. В этом случае он сменяется уравнением (законом) Я. Ван дер Ваальса, учитывающим силы молекулярного взаимодействия, от которых абстрагируется модель идеального газа. Точно так же в экономической теории модель и закон Вальраса требуют корректировки при описании сложных процессов взаимодействия различных рынков, связанных с нарушениями реализации товаров и не приближенных к равновесным процессам. Эти ситуации выражают более сложные теоретические модели (например, модель Кейнса — Викселя, усовершенствованная Дж. Стейном и Г. Роузом, в которой допускалось неравновесие рынков, а также предложенная американскими экономистами Д. Патинкиным, Д. Левхари и

[7] См.: *Харрис Л.* Денежная теория. М., 1990. С. 139—156.

Г. Джонсоном в 60—70-х гг. модель неравновесия рынков, учитывающих эффект кассовых остатков и активную роль денежного рынка)[8].

Формулировка новых теоретических законов позволяет расширить возможности теоретического описания исследуемой реальности. Но для этого каждый раз нужно вводить новую систему идеализаций (теоретических конструктов), которые образуют в своих связях соответствующую теоретическую схему.

Даже в самых «мягких» формах теоретического знания, к которым относят обычно такие гуманитарные дисциплины, как литературоведение, музыковедение, искусствознание (противопоставляя их «жестким» формам математизированных теорий естественных наук), можно обнаружить слой абстрактных теоретических объектов, образующих теоретические модели исследуемой реальности. Я сошлюсь здесь на исследования В.М. Розина, применившего разработанную мною концепцию теоретических знаний к техническим и гуманитарным дисциплинам. В.М. Розиным были проанализированы тексты работ М.М. Бахтина и Б.И. Бурсова, посвященные творчеству Ф.М. Достоевского, тексты теоретического музыковедения и текст искусствоведческой работы В.А. Плугина, в которой анализируется живопись Андрея Рублева. Во всех этих ситуациях автор выявляет слой теоретических знаний и показывает, что движение исследовательской мысли в этом слое основано на конструировании идеальных теоретических объектов и оперировании ими. В частности, основные теоретические выводы Бахтина, касающиеся особенностей «полифонического романа» Достоевского, были получены благодаря конструированию теоретической схемы, элементами которой выступают такие идеальные объекты, как «голоса героев» и «голос автора», вступающие в диалогические отношения[9]. Таким образом, можно заключить, что идеальные теоретические объекты и построенные из них целостные теоретические модели (схемы) выступают существенной характеристикой структуры любой научной теории, независимо от того, принадлежит ли она к сфере гуманитарных, социальных или естественных наук.

Соответственно двум подуровням теоретического знания можно выделить теоретические схемы и в составе фундаментальной теории, и в составе частных теорий. В основании развитой теории это фундаментальная теоретическая схема, которая построена из небольшого набора базисных абстрактных объектов, конструктивно независимых друг от друга, и относительно которой формулируются фундаментальные теоретические законы.

---

[8] См.: *Харрис Л.* Денежная теория. С. 578—579, 580—595.

[9] См.: *Розин В.М.* Специфика и формирование естественных, технических и гуманитарных наук. Красноярск, 1989. С. 40—46, 48—65.

Например, в ньютоновской механике ее основные законы формулируются относительно системы абстрактных объектов: «материальная точка», «сила», «инерциальная пространственно-временная система отсчета». Связи и отношения перечисленных объектов образуют теоретическую модель механического движения, изображающую механические процессы как перемещение материальной точки по континууму точек пространства инерциальной системы отсчета с течением времени и как изменение состояния движения материальной точки под действием силы.

Аналогичным образом в классической электродинамике сущность электромагнитных процессов представлена посредством теоретической модели, которая образована отношениями конструктов «электрическое поле в точке», «магнитное поле в точке» и «ток в точке». Выражением этих отношений являются фундаментальные законы теории электромагнитного поля.

Кроме фундаментальной теоретической схемы и фундаментальных законов в состав развитой теории входят частные теоретические схемы и законы.

В механике это теоретические схемы и законы колебания, вращения тел, соударения упругих тел, движение тела в поле центральных сил и т. п. В классической электродинамике к слою частных моделей и законов, включенных в состав теории, принадлежат теоретические схемы электростатики и магнитостатики, кулоновского взаимодействия зарядов, магнитного действия тока, электромагнитной индукции, постоянного тока и т. д.

Когда эти частные теоретические схемы включены в состав теории, они подчинены фундаментальной, но по отношению друг к другу могут иметь независимый статус. Образующие их абстрактные объекты специфичны. Они могут быть сконструированы на основе абстрактных объектов фундаментальной теоретической схемы и выступать как их своеобразная модификация. Различию между фундаментальной и частными теоретическими схемами в составе развитой теории соответствует различие между ее фундаментальными законами и их следствиями.

Как уже отмечалось, частные теоретические схемы и связанные с ними уравнения могут предшествовать развитой теории. Более того, когда возникают фундаментальные теории, рядом с ними могут существовать частные теоретические схемы, описывающие эту же область взаимодействия, но с позиций альтернативных представлений. Так, например, обстояло дело с фарадеевскими моделями электромагнитной и электростатической индукции. Они возникли в период, когда создавался первый вариант развитой теории электричества и магнетизма — электродинамика А. Ампера. Это была достаточно развитая математизированная теория, которая описывала и объясняла

явления электричества и магнетизма с позиций принципа дальнодействия. Что же касается теоретических схем, предложенных М. Фарадеем, то они базировались на альтернативной идее — близкодействия.

Нелишне подчеркнуть, что законы электростатической и электромагнитной индукции были сформулированы Фарадеем в качественном виде, без применения математики. Их математическая формулировка найдена позднее, когда была создана теория электромагнитного поля. При построении этой теории фарадеевские модели были видоизменены и включены в ее состав.

Это обстоятельство характерно для судеб любых частных теоретических схем, ассимилируемых развитой теорией. Они редко сохраняются в своем первоначальном виде, а чаще всего трансформируются и только благодаря этому становятся компонентом развитой теории.

Итак, строение развитой естественно-научной теории можно изобразить как сложную иерархически организованную систему теоретических схем и законов, где теоретические схемы образуют своеобразный внутренний скелет теории.

Особенности функционирования теорий. Математический аппарат и его интерпретация

Функционирование теорий предполагает их применение к объяснению и предсказанию опытных фактов. Чтобы использовать фундаментальные законы развитой теории, из них нужно получить следствия, сопоставимые с результатами опыта. Вывод таких следствий характеризуется как развертывание теории.

Каким же образом осуществляется такое развертывание? Ответ на этот вопрос во многом зависит от того, как понимается строение теории, насколько глубоко выявлена ее содержательная структура.

Долгое время в логико-методологической литературе доминировало представление о теории как гипотетико-дедуктивной системе. Структура теории рассматривалась по аналогии со структурой формализованной математической теории и изображалась как иерархическая система высказываний, где из базисных утверждений верхних ярусов строго логически выводятся высказывания нижних ярусов вплоть до высказываний, непосредственно сравнимых с опытными фактами[10]. Правда, затем эта версия была смягчена и несколько модифицирована, поскольку выяснилось, что в процессе вывода приходится уточнять некоторые положения теории, вводить в нее дополнительные допущения.

Но в таком случае возникают вполне уместные вопросы: когда и как такие допущения вводятся, в чем их сущность, имеются ли какие-

[10] См.: *Bratwaite R.B.* Scientific Explanation. N.Y., 1960. P. 12—21.

либо, пусть скрытые, нормативы, которые регулируют этот процесс, а если имеются, в чем они заключаются?

При рассмотрении теории только с формальной стороны, как системы высказываний, ответить на эти вопросы невозможно. Но если обратиться к анализу содержательной структуры теории, если учесть, что теоретические высказывания вводятся относительно абстрактных объектов, связи и отношения которых составляют смысл теоретических высказываний, то тогда обнаруживаются новые особенности строения и функционирования теории.

Иерархической структуре высказываний соответствует иерархия взаимосвязанных абстрактных объектов. Связи же этих объектов образуют теоретические схемы различного уровня. И тогда развертывание теории предстает не только как оперирование высказываниями, но и как мысленные эксперименты с абстрактными объектами теоретических схем.

Теоретические схемы играют важную роль в развертывании теории. Вывод из фундаментальных уравнений теории их следствий (частных теоретических законов) осуществляется не только за счет формальных математических и логических операций над высказываниями, но и за счет содержательных приемов — мысленных экспериментов с абстрактными объектами теоретических схем, позволяющих редуцировать фундаментальную теоретическую схему к частным.

Допустим, что из основных уравнений ньютоновской механики необходимо получить выражение для механического закона малых колебаний. Вывод этого следствия осуществляется следующим образом. Вначале эксплицируется фундаментальная теоретическая схема, обеспечивающая интерпретацию математических выражений для фундаментальных законов механики. Ее редуцируют к частной теоретической схеме, которая представляет собой модель малых механических колебаний — осциллятор. Эту модель получают в качестве конкретизации фундаментальной теоретической схемы механики путем учета в ней особенностей малых колебаний, которые обнаруживает реальный опыт. Предполагается, что сила, меняющая состояние движения материальной точки, есть квазиупругая сила. Выбирается такая система отсчета, в которой движение материальной точки предстает как ее периодическое отклонение и возвращение к положению равновесия. В результате конструируется теоретическая схема механических колебаний, которая служит основанием для вывода уравнения малых колебаний. К этой схеме прилагаются уравнения движения, выражающие второй закон Ньютона. Исходя из особенностей модели малых колебаний, в уравнение $F = m\ddot{x}$ подставляют выражение для квазиупругой силы $F = -kx$, где x — отклонение точки от положения равновесия, а k — коэффициент упругости. В ре-

зультате на основе уравнения, выражающего второй закон Ньютона, получают выражение для закона малых колебаний $m\ddot{x} + kx = 0$.

Описанная процедура вывода в своих основных чертах универсальна и используется при развертывании различных теорий эмпирических наук.

Даже весьма развитые и математизированные теории физики развертываются за счет не только формально-логических и математических приемов, но и за счет мысленных экспериментов с абстрактными объектами теоретических схем, экспериментов, в процессе которых на базе фундаментальной теоретической схемы конструируются частные.

В свете изложенного можно уточнить представление о теории как математическом аппарате и его интерпретации.

Во-первых, аппарат нельзя понимать как формальное исчисление, развертывающееся только в соответствии с правилами математического оперирования. Лишь отдельные фрагменты этого аппарата строятся подобным способом. «Сцепление» же их осуществляется за счет обращения к теоретическим схемам, которые эксплицируются в форме особых модельных представлений, что позволяет, проводя мысленные эксперименты над абстрактными объектами таких схем, корректировать преобразования уравнений принятого формализма.

Во-вторых, следует уточнить само понятие интерпретации. Известно, что интерпретация уравнений обеспечивается их связью с теоретической моделью, в объектах которой выполняются уравнения, и связью уравнений с опытом. Последний аспект называется эмпирической интерпретацией.

Эмпирическая интерпретация достигается за счет особого отображения теоретических схем на объекты тех экспериментально-измерительных ситуаций, на объяснение которых претендует модель.

Процедуры отображения состоят в установлении связей между признаками абстрактных объектов и отношениями эмпирических объектов. Описанием этих процедур выступают правила соответствия. Они составляют содержание операциональных определений величин, фигурирующих в уравнениях теории. Такие определения имеют двухслойную структуру, включающую 1) описание идеализированной процедуры измерения (измерение в рамках мысленного идеализированного эксперимента) и 2) описание приемов построения данной процедуры как идеализации реальных экспериментов и измерений, обобщаемых в теории. Например, электрическая напряженность в точке E в классической электродинамике операционально определяется через описание следующего мысленного эксперимента: предполагается, что в соответствующую точку поля вносится точечный пробный заряд и импульс, приобретенный данным зарядом, служит мерой электрической напряженности поля в

данной точке. Идеализации, которые используются в этом мысленном эксперименте, обосновываются в качестве выражения существенных особенностей реальных опытов электродинамики. В частности, точечный пробный заряд обосновывается как идеализация, опирающаяся на особенности реальных экспериментов кулоновского типа. В этих экспериментах можно уменьшать объем заряженных тел и варьировать величину зарядов, сосредоточенных в объеме каждого тела. На этой основе можно добиться того, чтобы заряд, вносимый в поле действия сил другого заряда, оказывал на него пренебрежимо малое воздействие. Идеализирующие допущения, что заряд, по отдаче которого обнаруживается поле, сосредоточен в точке и не оказывает никакого обратного воздействия на поле, вводит представление о точечном пробном заряде.

Фундаментальные уравнения теории приобретают физический смысл и статус физических законов благодаря отображению на фундаментальную теоретическую схему. Но было бы большим упрощением считать, что таким образом обеспечивается физический смысл и теоретических следствий, выводимых из фундаментальных уравнений. Чтобы обеспечить такой смысл, нужно еще уметь конструировать на основе фундаментальной теоретической схемы частные теоретические схемы. Нетрудно, например, установить, что математические выражения для законов Ампера, Био — Савара и т. д., выведенные из уравнений Максвелла, уже не могут интерпретироваться посредством фундаментальной теоретической схемы электродинамики. Они содержат в себе специфические величины, смысл которых идентичен признакам абстрактных объектов соответствующих частных теоретических схем, в которых векторы электрической, магнитной напряженности и плотности тока в точке замещаются другими конструктами: плотностью тока в некотором объеме, напряженностями поля, взятыми по некоторой конечной пространственной области, и т. д.

Учитывая все эти особенности развертывания теории и ее математического аппарата, можно расценить конструирование частных схем и вывод соответствующих уравнений как порождение фундаментальной теорией специальных теорий (микротеорий). При этом важно различить два типа таких теорий, отличающихся характером лежащих в их основании теоретических схем. Специальные теории первого типа могут целиком входить в обобщающую фундаментальную теорию на правах ее раздела (как, например, включаются в механику модели и законы малых колебаний, вращения твердых тел и т. п.). Специальные теории второго типа лишь частично соотносятся с какой-либо одной фундаментальной теорией. Лежащие в их основании теоретические схемы являются своего рода гибридными образованиями. Они создаются на основе фундаментальных теоретических схем по меньшей мере

двух теорий. Примером такого рода гибридных образований может служить классическая модель излучения абсолютно черного тела, построенная на базе представлений термодинамики и электродинамики. Гибридные теоретические схемы могут существовать в качестве самостоятельных теоретических образований наряду с фундаментальными теориями и негибридными частными схемами, еще не включенными в состав фундаментальной теории.

Вся эта сложная система взаимодействующих друг с другом теорий фундаментального и частного характера образует массив теоретического знания некоторой научной дисциплины.

Каждая из теорий даже специального характера имеет свою структуру, характеризующуюся уровневой иерархией теоретических схем. В этом смысле разделение теоретических схем на фундаментальную и частные относительно. Оно имеет смысл только при фиксации той или иной теории. Например, гармонический осциллятор как модель механических колебаний, будучи частной схемой по отношению к фундаментальной теоретической схеме механики, вместе с тем имеет базисный фундаментальный статус по отношению к еще более специальным теоретическим моделям, которые конструируются для описания различных конкретных ситуаций механического колебания (таких, например, как вырожденные колебания маятника, затухающие колебания маятника или тела на пружине и т. д.).

При выводе следствий из базисных уравнений любой теории, как фундаментальной, так и специальной (микротеории), исследователь осуществляет мысленные эксперименты с теоретическими схемами, используя конкретизирующие допущения и редуцируя фундаментальную схему соответствующей теории к той или иной частной теоретической схеме.

Специфика сложных форм теоретического знания, таких как физическая теория, состоит в том, что операции построения частных теоретических схем на базе конструктов фундаментальной теоретической схемы не описываются в явном виде в постулатах и определениях теории. Эти операции демонстрируются на конкретных образцах, которые включаются в состав теории в качестве своего рода эталонных ситуаций, показывающих, как осуществляется вывод следствий из основных уравнений теории. Неформальный характер всех этих процедур, необходимость каждый раз обращаться к исследуемому объекту и учитывать его особенности при конструировании частных теоретических схем превращают вывод каждого очередного следствия из основных уравнений теории в особую теоретическую задачу. Развертывание теории осуществляется в форме решения таких задач. Решение некоторых из них с самого начала предлагается в качестве образцов, в соответствии с которыми должны решаться остальные задачи.

Итак, эмпирический и теоретический уровни научного знания имеют сложную структуру. Взаимодействие знаний каждого из этих уровней, их объединение в относительно самостоятельные блоки, наличие прямых и обратных связей между ними требуют рассматривать их как целостную, самоорганизующуюся систему. В рамках каждой научной дисциплины многообразие знаний организуется в единое системное целое во многом благодаря основаниям, на которые они опираются. Основания выступают системообразующим блоком, который определяет стратегию научного поиска, систематизацию полученных знаний и обеспечивает их включение в культуру соответствующей исторической эпохи.

Основания науки

Можно выделить по меньшей мере три главных компонента оснований научной деятельности: *идеалы и нормы исследования, научную картину мира* и *философские основания науки*. Каждый из них, в свою очередь, внутренне структурирован. Охарактеризуем каждый из указанных компонентов и проследим, каковы их связи между собой и возникающими на их основе эмпирическими и теоретическими знаниями.

Идеалы и нормы исследовательской деятельности

Как и всякая деятельность, научное познание регулируется определенными *идеалами и нормативами*, в которых выражены представления о целях научной деятельности и способах их достижения. Среди идеалов и норм науки могут быть выявлены: а) собственно познавательные установки, которые регулируют процесс воспроизведения объекта в различных формах научного знания; б) социальные нормативы, которые фиксируют роль науки и ее ценность для общественной жизни на определенном этапе исторического развития, управляют процессом коммуникации исследователей, отношениями научных сообществ и учреждений между собой и с обществом в целом и т. д.[1]

Эти два аспекта идеалов и норм науки соответствуют двум аспектам ее функционирования: как познавательной деятельности и как социального института.

Познавательные идеалы и нормы науки имеют достаточно сложную организацию, в которой можно выделить следующие основные

[1] См.: *Мотрошилова Н.В.* Нормы науки и ориентации ученого // Идеалы и нормы научного исследования. Минск, 1981. С. 91.

их формы: 1) объяснения и описания; 2) доказательности и обоснованности знания; 3) построения и организации знаний. В совокупности они образуют своеобразную схему метода исследовательской деятельности, обеспечивающую освоение объектов определенного типа.

На разных этапах своего исторического развития наука создает разные типы таких схем метода, представленных системой идеалов и норм исследования. Сравнивая их, можно выделить как общие, инвариантные, так и особенные черты в содержании познавательных идеалов и норм.

Если общие черты характеризуют специфику научной рациональности, то особенные черты выражают ее исторические типы и их конкретные дисциплинарные разновидности. В содержании любой из выделенных нами форм идеалов и норм науки (объяснения и описания, доказательности, обоснования и организации знаний) можно зафиксировать по меньшей мере три взаимосвязанных уровня.

Первый уровень представлен признаками, которые отличают науку от других форм познания (обыденного, стихийно-эмпирического познания, искусства, религиозно-мифологического освоения мира и т. п.). Например, в разные исторические эпохи по-разному понимались природа научного знания, процедуры его обоснования и стандарты доказательности. Но то, что научное знание отлично от мнения, что оно должно быть обосновано и доказано, что наука не может ограничиваться непосредственными констатациями явлений, а должна раскрыть их сущность, — все эти нормативные требования выполнялись и в античной, и в средневековой науке, и в науке нашего времени.

Второй уровень содержания идеалов и норм исследования представлен исторически изменчивыми установками, которые характеризуют стиль мышления, доминирующий в науке на определенном историческом этапе ее развития.

Так, сравнивая древнегреческую математику с математикой Древнего Вавилона и Древнего Египта, можно обнаружить различия в идеалах организации знания. Идеал изложения знаний как набора рецептов решения задач, принятый в математике Древнего Востока, в греческой математике заменяется идеалом организации знания как дедуктивно развертываемой системы, в которой из исходных посылок-аксиом выводятся следствия. Наиболее яркой реализацией этого идеала была первая теоретическая система в истории науки — евклидова геометрия.

При сопоставлении способов обоснования знания, господствовавших в средневековой науке, с нормативами исследования, принятыми в науке Нового времени, обнаруживается изменение идеалов и норм доказательности и обоснованности знания. В соответствии с

общими мировоззренческими принципами, со сложившимися в культуре своего времени ценностными ориентациями и познавательными установками ученый Средневековья различал правильное знание, проверенное наблюдениями и приносящее практический эффект, и истинное знание, раскрывающее символический смысл вещей позволяющее через чувственные вещи микрокосма увидеть макрокосм, через земные предметы соприкоснуться с миром небесных сущностей. Поэтому при обосновании знания в средневековой науке ссылки на опыт как на доказательство соответствия знания свойствам вещей в лучшем случае означали выявление только одного из многих смыслов вещи, причем далеко не главного смысла.

Становление естествознания в конце XVI начале XVII в. утвердило новые идеалы и нормы обоснованности знания В соответствии с новыми ценностными ориентациями и мировоззренческими установками главная цель познания определялась как изучение и раскрытие природных свойств и связей предметов, обнаружение естественных причин и законов природы. Отсюда в качестве главного требования обоснованности знания о природе было сформулировано требование его экспериментальной проверки. Эксперимент стал рассматриваться как важнейший критерий истинности знания.

Можно показать далее, что уже после становления теоретического естествознания в XVII в. его идеалы и нормы претерпевали существенную перестройку. Вряд ли, например, физик XVII XIX вв. удовлетворился бы идеалами квантово механического описания, в которых теоретические характеристики объекта даются через ссылки на характер приборов а вместо целостной картины физического мира предлагаются две дополнительные картины, где одна дает пространственно-временное, а другая причинно-следственное описание явлений. Классическая физика и квантово-релятивистская физика это разные типы научной рациональности, которые находят свое конкретное выражение в различном понимании идеалов и норм исследования.

Наконец в содержании идеалов и норм научного исследования можно выделить третий уровень, в котором установки второго уровня конкретизируются применительно к специфике предметной области каждой науки (математики, физики, биологии, социальных наук и т п.)

Например, в математике отсутствует идеал экспериментальной проверки теории, но для опытных наук он обязателен

В физике существуют особые нормативы обоснования ее развитых математизированных теорий. Они выражаются в принципах наблюдаемости, соответствия инвариантности Эти принципы регулируют физическое исследование но они избыточны для наук, только вступающих в стадию теоретизации и математизации

Современная биология не может обойтись без идеи эволюции, и поэтому методы историзма органично включаются в систему ее по-

знавательных установок. Физика же пока не прибегает в явном виде к этим методам. Если в биологии идея развития распространяется на законы живой природы (эти законы возникают вместе со становлением жизни), то в физике до последнего времени вообще не ставилась проблема происхождения действующих во Вселенной физических законов. Лишь в последней трети XX в. благодаря развитию теории элементарных частиц в тесной связи с космологией, а также достижениям термодинамики неравновесных систем (концепция И. Пригожина) и синергетики, в физику начинают проникать эволюционные идеи, вызывая изменения ранее сложившихся дисциплинарных идеалов и норм. Специфика исследуемых объектов непременно сказывается на характере идеалов и норм научного познания, и каждый новый тип системной организации объектов, вовлекаемый в орбиту исследовательской деятельности, как правило, требует трансформации идеалов и норм научной дисциплины. Но не только спецификой объекта обусловлено их функционирование и развитие. В их системе выражен определенный образ познавательной деятельности, представление об обязательных процедурах, которые обеспечивают постижение истины. Этот образ всегда имеет социокультурную размерность. Он формируется в науке под влиянием социальных потребностей, испытывая воздействие мировоззренческих структур, лежащих в фундаменте культуры той или иной исторической эпохи. Эти влияния определяют специфику обозначенного выше второго уровня содержания идеалов и норм исследования, который выступает базисом для формирования нормативных структур, выражающих особенности различных предметных областей науки. Именно на этом уровне наиболее ясно прослеживается зависимость идеалов и норм науки от культуры эпохи, доминирующих в ней мировоззренческих установок и ценностей.

Поясним вышеизложенное примером. Когда известный естествоиспытатель XVIII в. Ж. Бюффон знакомился с трактатами натуралиста эпохи Возрождения Альдрованди, он выражал крайнее недоумение по поводу ненаучного способа описания и классификации явлений в его трактатах.

Например, в трактат о змеях Альдрованди наряду со сведениями, которые естествоиспытатели последующих эпох отнесли бы к научному описанию (виды змей, их размножение, действие змеиного яда и т. д.), включил описания чудес и пророчеств, связанных с тайными знаками змеи, сказания о драконах, сведения об эмблемах и геральдических знаках, о созвездиях Змеи, Змееносца, Дракона и связанных с ними астрологических предсказаниях и т. п.[12]

Такие способы описания были реликтами познавательных идеалов, характерных для культуры средневекового общества. Они были порож

[12] См.: *Фуко М.* Слова и вещи. М., 1977. С. 87.

дены доминирующими в этой культуре мировоззренческими установками, которые определяли восприятие, понимание и познание человеком мира. В системе таких установок познание мира трактовалось как расшифровка смысла, вложенного в вещи и события актом божественного творения. Вещи и явления рассматривались как дуально расщепленные — их природные свойства воспринимались одновременно и как знаки божественного помысла, воплощенного в мире. В соответствии с этими мировоззренческими установками формировались идеалы и нормы объяснения и описания, принятые в средневековой науке. Описать вещь или явление значило не только зафиксировать признаки, которые в более поздние эпохи (в науке Нового времени) квалифицировались как природные свойства и качества вещей, но и обнаружить «знаково-символические» признаки вещей, их аналогии, «созвучия» и «перекличку» с другими вещами и событиями Универсума.

Поскольку вещи и явления воспринимались как знаки, а мир трактовался как своеобразная книга, написанная «божьими письменами», постольку словесный или письменный знак и сама обозначаемая им вещь могли быть уподоблены друг другу. Поэтому в описаниях и классификациях средневековой науки реальные признаки вещи часто объединяются в единый класс с символическими обозначениями и языковыми знаками. С этих позиций вполне допустимо, например, сгруппировать в одном описании биологические признаки змеи, геральдические знаки и легенды о змеях, истолковав все это как различные виды знаков, обозначающих некоторую идею (идею змеи), вложенную в мир божественным помыслом.

Перестройка идеалов и норм средневековой науки, начатая в эпоху Возрождения, осуществлялась на протяжении довольно длительного исторического периода. На первых порах новое содержание облекалось в старую форму, а новые идеи и методы сосуществовали со старыми. Поэтому в науке Возрождения мы встречаем наряду с принципиально новыми познавательными установками (требование экспериментального подтверждения теоретических построений, установка на математическое описание природы) и довольно распространенные приемы описания и объяснения, заимствованные из прошлой эпохи.

Показательно, что вначале идеал математического описания природы утверждался в эпоху Возрождения, исходя из традиционных для средневековой культуры представлений о природе как книге, написанной «божьими письменами». Затем эта традиционная мировоззренческая конструкция была наполнена новым содержанием и получила новую интерпретацию: «Бог написал книгу природы языком математики».

Итак, первый блок оснований науки составляют идеалы и нормы исследования. Они образуют целостную систему с достаточно слож

ной организацией. Эту систему, если воспользоваться аналогией А. Эддингтона можно рассмотреть как своего рода «сетку метода», которую наука «забрасывает в мир» с тем, чтобы «выудить из него определенные типы объектов». «Сетка метода» детерминирована с одной стороны, социокультурными факторами, определенными мировоззренческими презумпциями, доминирующими в культуре той или иной исторической эпохи, с другой характером исследуемых объектов. Это означает, что с трансформацией идеалов и норм меняется «сетка метода» и, следовательно открывается возможность познания новых типов объектов

Определяя общую схему метода деятельности, идеалы и нормы регулируют построение различных типов теорий, осуществление наблюдений и формирование эмпирических фактов Они как бы вплавляются, впечатываются во все эти процессы исследовательской деятельности. Исследователь может не осознавать всех применяемых в поиске нормативных структур, многие из которых ему представляются само собой разумеющимися. Он чаще всего усваивает их ориентируясь на образцы уже проведенных исследований и на их результаты. В этом смысле процессы построения и функционирования научных знаний демонстрируют идеалы и нормы, в соответствии с которыми создавались научные знания

В системе таких знаний и способов их построения возникают своеобразные эталонные формы, на которые ориентируется исследователь Так, например, для Ньютона идеалы и нормы организации теоретического знания были выражены евклидовой геометрией, и он создавал свою механику, ориентируясь на этот образец. В свою очередь, ньютоновская механика была своеобразным эталоном для Ампера когда он поставил задачу создать обобщающую теорию электричества и магнетизма

Вместе с тем историческая изменчивость идеалов и норм, необходимость вырабатывать новые регулятивы исследования порождают потребность в их осмыслении и рациональной экспликации. Результатом такой рефлексии над нормативными структурами и идеалами науки выступают методологические принципы, в системе которых описываются идеалы и нормы исследования

Научная картина мира

Второй блок оснований науки составляет научная картина мира. В развитии современных научных дисциплин особую роль играют обобщенные схемы образы предмета исследования, посредством которых фиксируются основные системные характеристики изучаемой реальности. Эти образы часто именуют специальными картинами мира Термин «мир» применяется здесь в специфическом смысле как обозначение некоторой сферы действительности, изучаемой

в данной науке («мир физики», «мир биологии» и т. п.). Чтобы избежать терминологических дискуссий, имеет смысл пользоваться иным названием — картина исследуемой реальности[13]. Наиболее изученным ее образцом является физическая картина мира. Но подобные картины есть в любой науке, как только она конституируется в качестве самостоятельной отрасли научного знания.

Обобщенная характеристика предмета исследования вводится в картине реальности посредством представлений 1) о фундаментальных объектах, из которых полагаются построенными все другие объекты, изучаемые соответствующей наукой; 2) о типологии изучаемых объектов; 3) об общих закономерностях их взаимодействия; 4) о пространственно-временной структуре реальности. Все эти представления могут быть описаны в системе онтологических принципов, посредством которых эксплицируется картина исследуемой реальности и которые выступают как основание научных теорий соответствующей дисциплины. Например, принципы: мир состоит из неделимых корпускул; их взаимодействие осуществляется как мгновенная передача сил по прямой; корпускулы и образованные из них тела перемещаются в абсолютном пространстве с течением абсолютного времени — описывают картину физического мира, сложившуюся во второй половине XVII в. и получившую впоследствии название механической картины мира.

Переход от механической к электродинамической (последняя четверть XIX в.), а затем к квантово-релятивистской картине физической реальности (первая половина XX в.) сопровождался изменением системы онтологических принципов физики. Особенно радикальным он был в период становления квантово-релятивистской физики (пересмотр принципов неделимости атомов, существования абсолютного пространства и времени, лапласовской детерминации физических процессов).

По аналогии с физической картиной мира можно выделить картины реальности в других науках (химии, биологии, астрономии и т. д.). Среди них также существуют исторически сменяющие друг друга типы картин мира, что обнаруживается при анализе истории науки. Например, принятый химиками во времена Лавуазье образ мира химических процессов был мало похож на современный. В качестве фундаментальных объектов полагались лишь некоторые из известных ныне химических элементов. К ним приплюсовывался ряд сложных соединений (например, извести), которые в то время относили к «простым химическим субстанциям». После работ Лавуазье флогистон был исключен из числа таких субстанций, но теплород еще чис

[13] В дальнейшем термины «специальная картина мира» и «картина исследуемой реальности» применяются как синонимы.

лился в этом ряду. Считалось, что взаимодействие всех этих «простых субстанций» и элементов, развертывающееся в абсолютном пространстве и времени порождает все известные типы сложных химических соединений.

Такого рода картина исследуемой реальности на определенном этапе истории науки казалась истинной большинству химиков. Она целенаправляла как поиск новых фактов, так и построение теоретических моделей, объясняющих эти факты

Каждая из конкретно-исторических форм картины исследуемой реальности может реализовываться в ряде модификаций, выражающих основные этапы развития научных знаний. Среди таких модификации могут быть линии преемственности в развитии того или иного типа картины реальности (например, развитие ньютоновских представлений о физическом мире Эйлером, развитие электродинамической картины мира Фарадеем, Максвеллом, Герцем, Лоренцем, каждый из которых вводил в эту картину новые элементы). Но возможны и другие ситуации когда один и тот же тип картины мира реализуется в форме конкурирующих и альтернативных друг другу представлений о физическом мире и когда одно из них в конечном счете побеждает в качестве «истинной» физической картины мира (примерами могут служить борьба Ньютоновой и Декартовой концепций природы как альтернативных вариантов механической картины мира, а также конкуренция двух основных направлений в развитии электродинамической картины мира: программы Ампера Вебера с одной стороны, и программы Фарадея Максвелла с другой).

Картина реальности обеспечивает систематизацию знаний в рамках соответствующей науки С ней связаны различные типы теорий научной дисциплины (фундаментальные и частные), а также опытные факты, на которые опираются и с которыми должны быть согласованы принципы картины реальности. Одновременно она функционирует в качестве исследовательской программы, которая целенаправляет постановку задач как эмпирического, так и теоретического поиска и выбор средств их решения.

Связь картины мира с ситуациями реального опыта особенно отчетливо проявляется тогда, когда наука начинает изучать объекты, для которых еще не создано теории и которые исследуются эмпирическими методами. Одной из типичных ситуаций может служить роль электродинамической картины мира в экспериментальном изучении катодных лучей Случайное обнаружение их в эксперименте ставило вопрос о природе открытого физического агента Электродинамическая картина мира требовала все процессы природы рассматривать как взаимодействие «лучистой материи» (колебаний эфира) и частиц вещества, которые могут быть электрически заряженными или электрически нейтральными. Отсюда возникали гипотезы о природе катодных лучей одна

из них предполагала, что новые физические агенты представляют собой поток частиц, другая рассматривала эти агенты как разновидность излучения. Соответственно этим гипотезам ставились экспериментальные задачи и вырабатывались планы экспериментов, посредством которых была выяснена природа катодных и рентгеновских лучей. Физическая картина мира целенаправляла эти эксперименты, последние же, в свою очередь, оказывали обратное воздействие на картину мира, стимулируя ее уточнение и развитие (например, выяснение природы катодных лучей в опытах Крукса, Перрена, Томсона было одним из оснований, благодаря которому в электродинамическую картину мира было введено представление об электронах как «атомах электричества», несводимых к «атомам вещества»).

Кроме непосредственной связи с опытом картина мира имеет с ним опосредованные связи через основания теорий, которые образуют теоретические схемы и сформулированные относительно них законы.

Картину мира можно рассматривать в качестве некоторой теоретической модели исследуемой реальности. Но это особая модель, отличная от моделей, лежащих в основании конкретных теорий.

Во-первых, они различаются по степени общности. На одну и ту же картину мира может опираться множество теорий, в том числе и фундаментальных. Например, с механической картиной мира были связаны механика Ньютона — Эйлера, термодинамика и электродинамика Ампера — Вебера. С электродинамической картиной мира связаны не только основания максвелловской электродинамики, но и основания механики Герца.

Во-вторых, специальную картину мира можно отличить от теоретических схем, анализируя образующие их абстракции (идеальные объекты). Так, в механической картине мира процессы природы характеризовались посредством таких абстракций, как «неделимая корпускула», «тело», «взаимодействие тел, передающееся мгновенно по прямой и меняющее состояние движения тел», «абсолютное пространство» и «абсолютное время». Что же касается теоретической схемы, лежащей в основании ньютоновской механики (взятой в ее эйлеровском изложении), то в ней сущность механических процессов характеризуется посредством иных абстракций, таких как «материальная точка», «сила», «инерциальная пространственно-временная система отсчета».

Аналогичным образом можно выявить различие между конструктами теоретических схем и конструктами картины мира, обращаясь к современным образцам теоретического знания. Так, в рамках фундаментальной теоретической схемы квантовой механики процессы микромира характеризуются в терминах отношений вектора состояния частицы к вектору состояния прибора. Но эти же процес

сы могут быть описаны «менее строгим» образом, например в терминах корпускулярно-волновых свойств частиц, взаимодействия частиц с измерительными приборами определенного типа корреляций свойств микрообъектов относительно макроусловий и т. д. И это уже не собственно язык теоретического описания, а дополняющий его и связанный с ним язык физической картины мира.

Идеальные объекты, образующие картину мира, и абстрактные объекты, образующие в своих связях теоретическую схему, имеют разный статус. Последние представляют собой идеализации, и их нетождественность реальным объектам очевидна. Любой физик понимает что «материальная точка» не существует в самой природе, ибо в природе нет тел, лишенных размеров. Но последователь Ньютона, принявший механическую картину мира, считал неделимые атомы реально существующими «первокирпичиками» материи. От отождествлял с природой упрощающие ее и схематизирующие абстракции, в системе которых создается физическая картина мира. В каких именно признаках эти абстракции не соответствуют реальности — это исследователь выясняет чаще всего лишь тогда, когда его наука вступает в полосу ломки старой картины мира и замены ее новой.

Будучи отличными от картины мира, теоретические схемы всегда связаны с ней. Установление этой связи является одним из обязательных условий построения теории.

Благодаря связи с картиной мира происходит объективация теоретических схем. Составляющая их система абстрактных объектов предстает как выражение сущности изучаемых процессов «в чистом виде». Важность этой процедуры можно проиллюстрировать на конкретном примере. Когда в механике Герца вводится теоретическая схема механических процессов, в рамках которой они изображаются только как изменение во времени конфигурации материальных точек, а сила представлена как вспомогательное понятие, характеризующее тип такой конфигурации, то все это воспринимается вначале как весьма искусственный образ механического движения. Но в механике Герца содержится разъяснение [4], что все тела природы взаимодействуют через мировой эфир, а передача сил представляет собой изменение пространственных отношений между частицами эфира. В результате теоретическая схема, лежащая в основании механики Герца, предстает уже как выражение глубинной сущности природных процессов.

Процедура отображения теоретических схем на картину мира обеспечивает ту разновидность интерпретации уравнений, выражающих теоретические законы, которую в логике называют концептуальной (или семантической) интерпретацией и которая обязательна

---

[4] См.: *Герц Г.* Принципы механики, изложенные в новой связи. М., 1959. С. 41.

для построения теории. Таким образом, вне картины мира теория не может быть построена в завершенной форме.

Картины реальности, развиваемые в отдельных научных дисциплинах, не являются изолированными друг от друга. Они взаимодействуют между собой. В связи с этим возникает вопрос: существуют ли более широкие горизонты систематизации знаний, формы их систематизации, интегративные по отношению к специальным картинам реальности (дисциплинарным онтологиям)? В методологических исследованиях такие формы уже зафиксированы и описаны. К ним относится общая научная картина мира, которая выступает особой формой теоретического знания. Она интегрирует наиболее важные достижения естественных, гуманитарных и технических наук — это достижения типа представлений о нестационарной Вселенной и Большом взрыве, о кварках и синергетических процессах, о генах, экосистемах и биосфере, об обществе как целостной системе, о формациях и цивилизациях и т. д. Вначале они развиваются как фундаментальные идеи и представления соответствующих дисциплинарных онтологий, а затем включаются в общую научную картину мира.

И если дисциплинарные онтологии (специальные научные картины мира) репрезентируют предметы каждой отдельной науки (физики, биологии, социальных наук и т. д.), то в общей научной картине мира представлены наиболее важные системно-структурные характеристики предметной области научного познания как целого, взятого на определенной стадии его исторического развития.

Революции в отдельных науках (физике, химии, биологии и т. д.), меняя видение предметной области соответствующей науки, постоянно порождают мутации естественно-научной и общенаучной картин мира, приводят к пересмотру ранее сложившихся в науке представлений о действительности. Однако связь между изменениями в картинах реальности и кардинальной перестройкой естественно-научной и общенаучной картин мира не однозначна. Нужно учитывать, что новые картины реальности вначале выдвигаются как гипотезы. Гипотетическая картина проходит этап обоснования и может весьма длительное время сосуществовать рядом с прежней картиной реальности. Чаще всего она утверждается не только в результате продолжительной проверки опытом ее принципов, но и благодаря тому, что эти принципы служат базой для новых фундаментальных теорий.

Вхождение новых представлений о мире, выработанных в той или иной отрасли знания, в общенаучную картину мира не исключает, а предполагает конкуренцию различных представлений об исследуемой реальности.

Картина мира строится коррелятивно схеме метода, выражаемого в идеалах и нормах науки. В наибольшей мере это относится к идеалам и нормам объяснения, в соответствии с которыми вводятся онтологи

ческие постулаты науки. Выражаемый в них способ объяснения и описания включает в снятом виде все те социальные детерминации, которые определяют возникновение и функционирование соответствующих идеалов и норм научности. Вместе с тем постулаты научной картины мира испытывают и непосредственное влияние мировоззренческих установок, доминирующих в культуре некоторой эпохи.

Возьмем, например, представления об абсолютном пространстве механической картины мира. Они возникали на базе идеи однородности пространства. Напомним, что эта идея одновременно послужила и одной из предпосылок становления идеала экспериментального обоснования научного знания, поскольку позволяла утвердиться принципу воспроизводимости эксперимента. Формирование же этой идеи и ее утверждение в науке исторически связаны с преобразованием мировоззренческих смыслов категории пространства на переломе от Средневековья к Новому времени. Перестройка всех этих смыслов, начавшаяся в эпоху Возрождения, была сопряжена с новым пониманием человека, его места в мире и его отношения к природе. Причем модернизация смыслов категории пространства происходила не только в науке, но и в самых различных сферах культуры. В этом отношении показательно, что становление концепции гомогенного, евклидова пространства в физике резонировало с процессами формирования новых идей в изобразительном искусстве эпохи Возрождения, когда живопись стала использовать линейную перспективу евклидова пространства, воспринимаемую как реальную чувственную достоверность природы.

Представления о мире, которые вводятся в картинах исследуемой реальности, всегда испытывают определенное воздействие аналогий и ассоциаций, почерпнутых из различных сфер культурного творчества, включая обыденное сознание и производственный опыт определенной исторической эпохи.

Нетрудно, например, обнаружить, что представления об электрическом флюиде и теплороде, включенные в механическую картину мира в XVIII в., складывались во многом под влиянием предметных образов, почерпнутых из сферы повседневного опыта и производства соответствующей эпохи. Здравому смыслу XVIII столетия легче было согласиться с существованием немеханических сил, представляя их по образу и подобию механических, например представляя поток тепла как поток невесомой жидкости — теплорода, падающего наподобие водяной струи с одного уровня на другой и производящего за счет этого работу так же, как совершает эту работу вода в гидравлических устройствах. Но вместе с тем введение в механическую картину мира представлений о различных субстанциях — носителях сил — содержало и момент объективного знания. Представление о качественно различных типах сил было первым шагом на пути к признанию несво-

димости всех видов взаимодействия к механическому. Оно способствовало формированию особых, отличных от механического, представлений о структуре каждого из таких видов взаимодействия.

Формирование картин исследуемой реальности в каждой отрасли науки всегда протекает не только как процесс внутринаучного характера, но и как взаимодействие науки с другими областями культуры.

Вместе с тем, поскольку картина реальности должна выразить главные сущностные характеристики исследуемой предметной области, постольку она складывается и развивается под непосредственным воздействием фактов и специальных теоретических моделей науки, объясняющих факты. Благодаря этому в ней постоянно возникают новые элементы содержания, которые могут потребовать даже коренного пересмотра ранее принятых онтологических принципов. Развитая наука дает множество свидетельств именно таких, преимущественно внутринаучных импульсов эволюции картины мира. Представления об античастицах, кварках, нестационарной Вселенной и т. п. выступили результатом совершенно неожиданных интерпретаций математических выводов физических теорий и затем включались в качестве фундаментальных представлений в научную картину мира.

Философские основания науки

Рассмотрим теперь третий блок оснований науки. Включение научного знания в культуру предполагает его философское обоснование. Оно осуществляется посредством философских идей и принципов, которые обосновывают онтологические постулаты науки, а также ее идеалы и нормы. Характерным в этом отношении примером может служить обоснование Фарадеем материального статуса электрических и магнитных полей ссылками на принцип единства материи и силы.

Экспериментальные исследования Фарадея подтверждали идею, что электрические и магнитные силы передаются в пространстве не мгновенно по прямой, а по линиям различной конфигурации от точки к точке. Эти линии, заполняя пространство вокруг зарядов и источников магнетизма, воздействовали на заряженные тела, магниты и проводники. Но силы не могут существовать в отрыве от материи. Поэтому, подчеркивал Фарадей, линии сил нужно связать с материей и рассматривать их как особую субстанцию[15].

Не менее показательно обоснование Н. Бором нормативов квантово-механического описания. Решающую роль здесь сыграла аргументация Н. Бора, в частности его соображения о принципиальной «макроскопичности» познающего субъекта и применяемых им измерительных приборов. Исходя из анализа процесса познания как дея-

[15] См.: *Фарадей М.* Экспериментальные исследования по электричеству. М.; Л., 1959. Т. 2. С. 400—401.

тельности, характер которой обусловлен природой и спецификой познавательных средств. Бор обосновывал принцип описания, получивший впоследствии название принципа относительности описания объекта к средствам наблюдения.

Как правило, в фундаментальных областях исследования развитая наука имеет дело с объектами, еще не освоенными ни в производстве, ни в обыденном опыте (иногда практическое освоение таких объектов осуществляется даже не в ту историческую эпоху, в которую они были открыты). Для обыденного здравого смысла эти объекты могут быть непривычными и непонятными. Знания о них и методы получения таких знаний могут существенно не совпадать с нормативами и представлениями о мире обыденного познания соответствующей исторической эпохи. Поэтому научные картины мира (схема объекта), а также идеалы и нормативные структуры науки (схема метода) не только в период их формирования, но и в последующие периоды перестройки нуждаются в своеобразной стыковке с господствующим мировоззрением той или иной исторической эпохи, с категориями ее культуры.

Такую «стыковку» обеспечивают философские основания науки. В их состав входят, наряду с обосновывающими постулатами, также идеи и принципы, которые обеспечивают эвристику поиска. Эти принципы обычно целенаправляют перестройку нормативных структур науки и картин реальности, а затем применяются для обоснования полученных результатов — новых онтологий и новых представлений о методе. Но совпадение философской эвристики и философского обоснования не является обязательным. Может случиться, что в процессе формирования новых представлений исследователь использует одни философские идеи и принципы, а затем развитые им представления получают другую философскую интерпретацию, и только так они обретают признание и включаются в культуру. Таким образом, философские основания науки гетерогенны. Они допускают вариации философских идей и категориальных смыслов, применяемых в исследовательской деятельности.

Философские основания науки не следует отождествлять с общим массивом философского знания. Из большого поля философской проблематики и вариантов ее решений, возникающих в культуре каждой исторической эпохи, наука использует в качестве обосновывающих структур лишь некоторые идеи и принципы.

Формирование и трансформация философских оснований науки требуют не только философской, но и специальной научной эрудиции исследователя (понимания им особенностей предмета соответствующей науки, ее традиций, ее образцов деятельности и т. п.). Оно осуществляется путем выборки и последующей адаптации идей, выработанных в философском анализе, к потребностям определенной

области научного познания, что приводит к конкретизации исходных философских идей, их уточнению возникновению новых категориальных смыслов, которые после вторичной рефлексии эксплицируются как новое содержание философских категорий Весь этот комплекс исследований на стыке между философией и конкретной наукой осуществляется совместно философами и учеными специалистами в данной науке. В настоящее время этот особый слой исследовательской деятельности обозначен как философия и методология науки

В историческом развитии науки особую роль в разработке проблематики, связанной с формированием и развитием ее философских оснований, сыграли выдающиеся ученые, соединившие в своей деятельности конкретно-научные и философские исследования (Г. Галилей, Р Декарт, И. Ньютон, Г Лейбниц, А. Эйнштейн, Н Бор, Н Винер, В. Вернадский и другие).

Гетерогенность философских оснований не исключает их системной организации. В них можно выделить по меньшей мере две

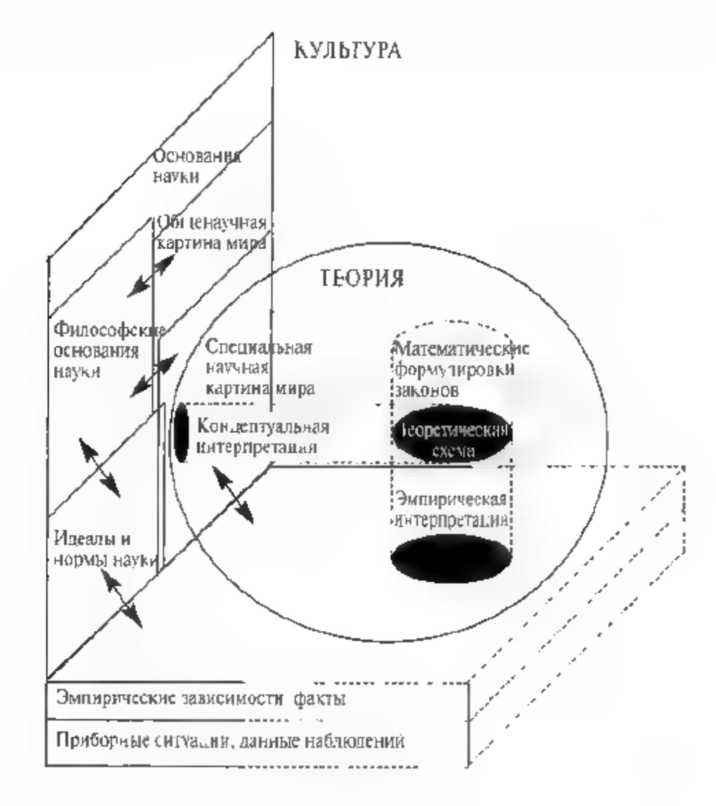


Рис 4 1

взаимосвязанные подсистемы: во-первых, онтологическую, представленную сеткой категорий, которые служат матрицей понимания и познания исследуемых объектов (категории «вещь», «свойство», «отношение», «процесс», «состояние», «причинность», «необходимость», «случайность», «пространство», «время» и т. п.), во-вторых, эпистемологическую, выраженную категориальными схемами, которую характеризуют познавательные процедуры и их результат (понимание истины, метода, знания, объяснения, доказательства, теории, факта и т. п.).

Обе подсистемы исторически развиваются в зависимости от типов объектов, которые осваивает наука, и от эволюции нормативных структур, обеспечивающих освоение таких объектов. Развитие философских оснований выступает необходимой предпосылкой экспансии науки на новые предметные области.

Таким образом, основания науки предстают особым звеном, которое одновременно принадлежит внутренней структуре науки и ее инфраструктуре, определяющей связь науки с культурой. Структуру научного знания, определяемую связями между основаниями науки, теориями и опытом, наглядно можно изобразить в следующей схеме (см. рис. 4.1).

Глава 5

ФИЛОСОФИЯ И НАУКА

Прогностические функции философского знания

Развитие эвристических и прогностических компонентов философского осмысления мира является необходимым условием развития науки. Оно служит предпосылкой движения науки в поле теоретического оперирования идеальными объектами, обеспечивающего постижение предметных структур, еще не освоенных в практике той или иной исторической эпохи.

Постоянный выход науки за рамки предметных структур, осваиваемых в исторически сложившихся формах производства и обыденного опыта, ставит проблему категориальных оснований научного поиска.

Любое познание мира, в том числе и научное, в каждую историческую эпоху осуществляется в соответствии с определенной «сеткой» категорий, категориальной матрицей, которая фиксирует определенный способ членения мира и синтеза его объектов.

В процессе своего исторического развития наука изучала различные типы системных объектов. К ним относятся: а) простые (малые) системы, б) сложные (большие) саморегулирующиеся системы, в) саморазвивающиеся системы.

Первые из них доминировали в качестве предметов исследования и технологического освоения, начиная с эпохи становления естествознания и включая эпоху первой промышленной революции. Их образцами выступали механические системы, исследуемые в науке и создаваемые в технике данных исторических эпох. Вторые стали главными объектами исследования и технологического освоения в эпоху научно-технической революции середины XX столетия. Наконец, третий тип системных объектов начинает определять передний край научных исследований и технологических инноваций в эпоху современной научно-технической революции (последняя треть XX – начало XXI столетия).

Различение трех типов систем определяется разными категориальными матрицами, которые обеспечивают их понимание и рациональное осмысление. В каждой такой матрице категории части и це-

лого, вещи и процесса, причинности, пространства и времени имеют особые смыслы.

Для познавательного и практического освоения простых систем достаточно полагать, что суммарные свойства их частей исчерпывающе определяют свойства целого. Считается, что часть (элемент) внутри целого и вне его обладает одними и теми же свойствами. Особым образом интерпретируется соотношение вещи и процесса: вещь (тело) рассматривается как нечто первичное по отношению к процессу, а процесс трактуется как воздействие одной вещи на другую. Причинность в этом подходе редуцируется к лапласовской детерминации. Пространство и время рассматриваются как нечто внешнее по отношению к системе (объекту). Полагается, что состояние движения объектов никак не сказывается на характеристиках пространства и времени.

Категориальная сетка описания малых систем была санкционирована философией механицизма в качестве философских оснований науки этой эпохи. Как простую механическую систему рассматривали не только физические, но и биологические, а также социальные объекты.

Но при переходе к изучению больших систем развитый на базе классической механики категориальный аппарат становится неадекватным и требует серьезных корректив. Большие системы имеют целый ряд новых характеристических признаков. Они дифференцируются на относительно автономные подсистемы, в которых происходит массовое, стохастическое взаимодействие элементов. Целостность системы предполагает наличие в ней особого блока управления, прямые и обратные связи между ним и подсистемами. Большие системы гомеостатичны. В них имеется программа функционирования, которая определяет управляющие команды и корректирует поведение системы на основе обратных связей. Саморегулирующиеся устройства современной техники, биологические объекты, рассмотренные в аспекте их функционирования (клетки, многоклеточные организмы, популяции, биогеоценозы), социальные объекты как самовоспроизводящиеся организованности — все это примеры больших систем.

Категории части и целого применительно к сложным саморегулирующимся системам обретают новые характеристики. Целое уже не исчерпывается свойствами частей, необходимо учитывать системное качество целого. Часть внутри целого и вне его обладает разными свойствами. Так, органы и отдельные клетки в многоклеточных организмах специализируются и в этом качестве существуют только в рамках целого. Будучи выделенными из организма, они разрушаются (погибают), что отличает сложные системы от простых механических систем, допустим, тех же механических часов, которые можно разо-

брать на части и из частей вновь собрать прежний работающий механизм. В сложных саморегулирующихся системах целое не только зависит от свойств составляющих частей (элементов), но и определяет их свойства. По-новому рассматривается соотношение вещи и процесса. Сложные системные объекты (вещи) предстают как процессуальные системы, самовоспроизводящиеся в результате взаимодействия со средой и благодаря саморегуляции.

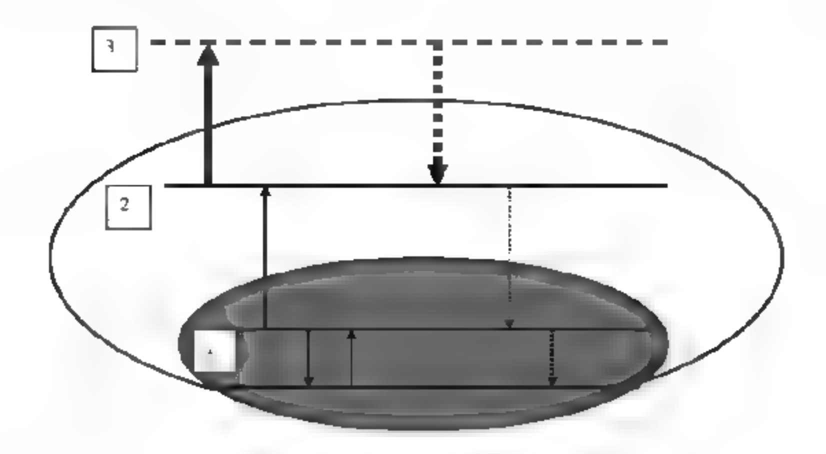
Причинность в больших саморегулирующихся системах уже не может быть сведена к лапласовскому детерминизму (в этом качестве он имеет лишь ограниченную сферу применимости) и дополняется идеями «вероятностной» и «целевой причинности». Первая характеризует поведение системы с учетом стохастического характера взаимодействий в подсистемах, вторая — действие программы саморегуляции как цели, обеспечивающей воспроизводство системы.

Возникают новые смыслы в пространственно-временных описаниях больших, саморегулирующихся систем. В ряде ситуаций требуется наряду с представлениями о «внешнем» времени вводить понятие «внутреннего времени» (биологические часы и биологическое время, социальное время).

Исследования сложных саморегулирующихся систем особенно активизировались в XX в. в связи с возникновением кибернетики, теории информации и теории систем. Но многие особенности их категориального описания были выявлены предшествующим развитием биологии и в определенной мере квантовой физики.

Новые изменения категориальной матрицы требуются при переходе к исследованию саморазвивающихся систем. Они представляют собой еще более сложный тип системной целостности, чем саморегулирующиеся системы. Этот тип системных объектов характеризуется развитием, в ходе которого происходит переход от одного вида саморегуляции к другому. Здесь саморегуляция выступает аспектом, устойчивым состоянием развивающейся системы. Саморазвивающимся системам присуща иерархия уровневой организации элементов и способность порождать в процессе развития новые уровни организации. Причем каждый такой новый уровень оказывает обратное воздействие на ранее сложившиеся, перестраивает их, в результате чего система обретает новую целостность. С появлением новых уровней организации система дифференцируется, в ней формируются новые, относительно самостоятельные подсистемы. Вместе с тем перестраивается блок управления, возникают новые параметры порядка, новые типы прямых и обратных связей.

Изменения структуры саморазвивающихся систем по мере появления в них новых уровней организации и перестройки их прежних оснований можно изобразить посредством следующей схемы.



1 Исходная саморегуляция
2 Новый тип саморегуляции, основанный на трансформации предшествующих уровней иерархии системы
3 Потенциально возможный уровень организации при продолжении развития системы как возможность нового типа саморегуляции.

Рис 5.1

Сложные саморазвивающиеся системы характеризуются открытостью, обменом веществ, энергией и информацией с внешней средой. В таких системах формируются особые информационные структуры, фиксирующие важные для целостности системы особенности ее взаимодействия со средой («опыт» предшествующих взаимодействий). Эти структуры выступают в функции программ поведения системы.

Характер открытости системы по отношению к среде меняется со сменой типа самоорганизации. Изменения же типа самоорганизации — это качественные трансформации системы. Они предполагают фазовые переходы. На этих этапах прежняя организованность нарушается, рвутся внутренние связи системы, и она вступает в полосу динамического хаоса.

На этапах фазовых переходов возникает спектр возможных направлений развития системы. В некоторых из них возможно упрощение системы, ее разрушение и гибель в качестве сложной самоорганизации. Но возможны и сценарии возникновения новых уровней организации, переводящие систему в качественно новое состояние саморазвития.

Сегодня познавательное и технологическое освоение сложных саморазвивающихся систем определяет стратегию переднего края науки и технологического развития. К таким системам относятся биологические объекты, рассматриваемые не только в аспекте их функцио-

нирования, но и в аспекте развития, объекты современных нано- и биотехнологий и прежде всего генетической инженерии, системы современного проектирования, когда берется не только та или иная технико-технологическая система, но еще более сложный развивающийся комплекс: человек — технико-технологическая система плюс экологическая система, плюс культурная среда, принимающая новую технологию, — и весь этот комплекс рассматривается в развитии. К саморазвивающимся системам относятся современные сложные компьютерные сети, предполагающие диалог человек-компьютер, «глобальная паутина» — Интернет. Наконец, все социальные объекты, рассмотренные с учетом их исторического развития, принадлежат к типу сложных саморазвивающихся систем. К исследованию таких систем во второй половине XX в. вплотную подошла и физика. Долгое время она исключала из своего познавательного арсенала идею исторической эволюции. Но во второй половине XX в. возникла иная ситуация. С одной стороны, развитие современной космологии (концепция Большого взрыва и инфляционная теория развития Вселенной) привело к идее становления различных типов физических объектов и взаимодействий. Появилось представление о возникающих в процессе эволюции различных видах элементарных частиц и их взаимодействий как результате расщепления некоторого исходного взаимодействия и последующей его дифференциации. С другой стороны, идея эволюционных объектов активно разрабатывается в рамках термодинамики неравновесных процессов (И. Пригожин) и синергетики. Синергетика сформулировала ряд новых идей, относящихся к проблематике фазовых переходов. Эти состояния характеризует понятие динамического хаоса. Синергетика исследует закономерности динамического хаоса, описывая их в терминах поведения нелинейных сред.

Взаимовлияние двух указанных направлений исследования инкорпорирует в систему физического знания представления о самоорганизации и развитии.

Сложные саморазвивающиеся системы требуют для своего освоения особой категориальной матрицы. Категории части и целого включают в свое содержание новые смыслы. При формировании новых уровней организации происходит перестройка прежней целостности, появление новых параметров порядка. Иначе говоря, необходимо, но недостаточно зафиксировать наличие системного качества целого, следует дополнить это понимание идеей изменения видов системной целостности по мере развития системы.

В сложных саморегулирующихся системах появляется новое понимание объектов как процессов взаимодействия. Представление о сложных системах как процессах постоянного воспроизводства в качестве своеобразного инварианта в варьируемых взаимодействи-

ях необходимо, но уже недостаточно. Усложнение системы в ходе развития, связанное с появлением новых уровней организации, выступает как смена одного инварианта другим, как процесс перехода от одного типа саморегуляции к другому. Возникает два смысла процессуальности объекта (системы). Эта процессуальность проявляется в двух аспектах: и как саморегуляция, и как саморазвитие, как процесс перехода от прежнего типа саморегуляции к новому.

Освоение саморазвивающихся систем предполагает также расширение смыслов категории «причинность». Она связывается с представлениями о превращении возможности в действительность. Целевая причинность, понятая как характеристика саморегуляции и воспроизводства системы, дополняется идеей направленности развития. Эту направленность не следует толковать как фатальную предопределенность. Случайные флуктуации в фазе перестройки системы (в точках бифуркации) формируют аттракторы, которые в качестве своего рода программ-целей ведут систему к некоторому новому состоянию и изменяют возможности (вероятности) возникновения других ее состояний.

Спектр направлений эволюции системы после возникновения аттракторов трансформируется, некоторые ранее возможные направления становятся закрытыми. Появление нового уровня организации как следствия предшествующих причинных связей оказывает на них обратное воздействие, при котором следствие функционирует уже как причина изменения предшествующих связей (кольцевая причинность).

Применительно к саморазвивающимся системам выявляются и новые аспекты категорий пространства и времени. Наращивание системой новых уровней организации сопровождается изменением ее внутреннего пространства-времени. В процессе дифференциации системы и формирования в ней новых уровней возникают своеобразные «пространственно-временные окна», фиксирующие границы устойчивости каждого из уровней и горизонты прогнозирования их изменений.

Когда наука втягивает в орбиту исследования новый тип системных объектов, они первоначально рассматриваются сквозь призму уже привычных категориальных матриц. Но тогда накапливаются аномалии, не укладывающиеся в рамки традиционных представлений и даже противоречащие им.

Так, например, обстояло дело в эпоху становления квантовой механики. Объекты микромира вначале рассматривались с позиций механической картины мира, как простые механические системы. По мере дальнейших исследований выявлялись принципиальные ограниченности такого подхода. Обнаружилось, что микрообъекты обладают дуальными корпускулярно-волновыми свойствами. При описании их взаимодействий были выявлены ограничения в приме-

нении привычных в классической физике величин координаты и импульса, энергии и времени (соотношения неопределенностей). Обнаружились изменения свойств элементарных частиц при их включении в более сложные микрообъекты (атомное ядро, атом, молекула). В составе атомного ядра масса нуклонов (протонов и нейтронов) меньше их массы в свободном состоянии. Дефект массы соответствует энергии связи нуклонов в ядре. Здесь обнаруживается свойственное сложным системам проявление системного качества целого. Аналогичные особенности соотношения части и целого наблюдаются и при включении электронов в состав атома. В этом случае на состояния электрона налагаются ограничения (принцип Паули). Заполнение электронных оболочек зависит не только от свойств отдельного электрона, но и состояний всей их системы в атоме.

Квантово-механическое описание многочастичных объектов открыло многообразные проявления когерентного, кооперативного поведения частиц, когда их совместное действие обнаруживало свойства, не присущие отдельно взятым частицам (сверхпроводимость, сверхтекучесть, когерентное электромагнитное излучение).

Выяснилось далее, что классическое понимание причинности как лапласовского детерминизма недостаточно для описания нового типа процессов. Оно должно быть дополнено вероятностной причинностью.

Если в культуре не сложилась категориальная матрица, соответствующая новому типу объектов, то последние будут восприниматься через неадекватную сетку категорий, что не позволит науке раскрыть в необходимой полноте существенные характеристики новых объектов. Адекватная объекту категориальная структура должна быть выработана как предпосылка и условие познания и понимания новых типов объектов. Но тогда возникает вопрос: как она формируется и появляется в науке? Ведь прошлая научная традиция может не содержать категориальную матрицу, обеспечивающую исследование принципиально новых (по сравнению с уже познанными) предметов. Что же касается категориального аппарата обыденного мышления, то, поскольку он складывается под непосредственным влиянием предметной среды, уже созданной человеком, он часто оказывается недостаточным для целей научного познания, так как изучаемые наукой объекты могут радикально отличаться от фрагментов освоенного в производстве и обыденном опыте предметного мира.

История науки дает множество свидетельств тому, что в периоды кризисов, когда возникала потребность переосмысления фундаментальных понятий и представлений науки, она обращается к философии.

Так, в эпоху создания квантово-релятивистской физики в обсуждение сугубо физических вопросов интерпретации математического аппарата были интегрированы философские проблемы. На Сольвеевских конгрессах одно из центральных мест заняли проблемы обобщения по-

нятия причинности. Н. Бор, исходя из принципиально неустранимой статистической природы квантовых процессов, трактовал вероятности не как внешние, а как сущностные характеристики квантовых систем. Эйнштейн, напротив, полагал, что классический вариант детерминизма следует сохранить. «Бог не играет в кости». Позиция Бора, если оценить ее с точки зрения современных версий системного подхода, вносила те изменения в трактовку причинности, которая соответствовала переходу от простых механических к сложным системам.

Вероятностная причинность выступает здесь базисной характеристикой массовых стохастических взаимодействий элементов системы, а классическая детерминация — характеристикой сохранения во времени системных параметров, определяющих целостность системы. Характерно, что философские проблемы, возникавшие в дискуссиях эпохи становления квантовой механики, сопровождались анализом историко-философского материала. В. Гейзенберг, один из создателей квантовой механики, в своих воспоминаниях свидетельствовал, что он сам, Нильс Бор, Вольфганг Паули не раз обращались к истории философии от Античности до современности, пытаясь найти новое понимание части и целого, причинности и случайности, субъекта и объекта при осмыслении природы квантовых процессов. В. Гейзенберг особо отмечал выдающуюся роль Н. Бора в осуществлении этой, необходимой для построения квантовой физики философской работы. Он писал, что когда Н. Бор находил пути построения понятийного каркаса квантовой механики, он выступал даже в большей степени философом, чем физиком[1].

Таким образом, задача выработки категориальных структур, обеспечивающих выход за рамки традиционных способов понимания и осмысления объектов, во многом решается благодаря философскому познанию. Конечно, это не означает, что до науки и полностью независимо от нее философия формирует готовую категориальную матрицу, которую науке остается только заимствовать из философии, ничего в ней не меняя. Этот процесс протекает намного сложнее. Философия ставит проблемы, обнаруживает границы прежних категориальных смыслов, генерирует в эскизном, предварительном варианте новые смыслы категорий. И эти эскизные элементы будущей категориальной матрицы конкретизируются в специально-научном поиске. В свою очередь это приводит к новому обогащению категорий и развитию их содержания. Однако для фиксации этого нового содержания опять-таки нужна философская рефлексия над наукой. Эта рефлексия представляет собой особый аспект философского постижения действительности, в ходе которого развивается категориальный аппарат философии.

[1] См.: *Гейзенберг В.* Шаги за горизонт. М., 1987. С. 47.

Но тогда возникает вопрос о природе и истоках прогностических функций философии по отношению к специальному научному исследованию. Это вопрос о возможности систематического порождения в философском познании идей, принципов и категорий, часто избыточных для описания фрагментов уже освоенного человеком предметного мира, но необходимых для научного изучения и практического освоения объектов, с которыми сталкивается цивилизация на последующих этапах своего развития.

Уже простое сопоставление истории философии и истории естествознания дает весьма убедительные примеры прогностических функций философии по отношению к специальным наукам. Достаточно вспомнить, что кардинальная для естествознания идея атомистики первоначально возникла в философских системах Древнего мира, а затем развивалась внутри различных философских школ до тех пор, пока естествознание и техника не достигли необходимого уровня, который позволил превратить предсказание философского характера в естественно-научный факт.

Можно показать далее, что многие черты категориального аппарата, развитого в философии Г. Лейбница, ретроспективно предстают как относящиеся к большим системам, хотя в практике и естественно-научном познании той исторической эпохи осваивались преимущественно более простые объекты — малые системы (в естествознании XVII столетия доминирует механическая картина мира, которая переносит на всю природу схему строения и функционирования механических систем).

Лейбниц в своей монадологии развивает идеи, во многом альтернативные механическим концепциям. Эти идеи, касающиеся проблемы взаимоотношения части и целого, несиловых взаимодействий, связей между причинностью, потенциальной возможностью и действительностью, обнаруживают удивительное созвучие с некоторыми концепциями и моделями современной космологии и физики элементарных частиц.

Фридмонная и планкеонная космологические модели вводят такие представления о соотношении части и целого, которые во многом перекликаются с картиной взаимоотношения монад (каждый фридмон для внешнего наблюдателя — частица, для внутреннего — Вселенная). В плане созвучия лейбницевским идеям можно интерпретировать также развиваемые X. Эвертом, Дж. Уилером, Б. де Витом концепции ветвящихся миров[2], современные представления о

---

[2] Подробнее о физическом и философском смысле концепции «ветвящихся миров» см.: *Мицкевич Н.В.* Космология, релятивистская астрофизика и физика элементарных частиц // Философские проблемы астрономии XX века. М., 1976. С. 101—104; *Крымский С.Б., Кузнецов В.И.* Мировоззренческие категории в современном естествознании. Киев, 1983. С. 88—120.

частицах микромира как содержащих в себе в потенциально возможном виде все другие частицы, понимание микрообъектов как репрезентирующих мегамир и ряд других современных физических представлений.

Высказываются вполне обоснованные мнения о том, что концепция монадности становится одной из фундаментальных для современной физики, которая подошла к такому уровню исследования субстанции, когда выявляемые фундаментальные объекты оказываются «элементарными» не в смысле бесструктурности, а в том смысле, что изучение их природы обнаруживает некоторые свойства и характеристики мира в целом. Это, конечно, не означает, что современная физика при разработке таких представлений сознательно ориентировалась на философию Лейбница. Рациональные моменты последней были вплавлены в систему объективно-идеалистической концепции мира, и можно сказать только то, что в ней были угаданы реальные черты диалектики сложных системных объектов. Но все эти догадки Лейбница, бесспорно, оказали влияние на последующее развитие философской мысли. Предложенные им новые трактовки содержания философских категорий внесли вклад в их историческое развитие, и в этом аспекте уже правомерно утверждать опосредованное (через историю философии и всей культуры) влияние лейбницевского творчества на современность.

Наконец, рассматривая проблему прогностических функций философии по отношению к специальному научному исследованию, можно обратиться к фундаментальным для нынешней науки представлениям о саморазвивающихся объектах, категориальная сетка для осмысления которых разрабатывалась в философии задолго до того, как они стали предметом естественно-научного исследования. Именно в философии первоначально были обоснованы идеи существования таких объектов в природе и развиты принципы историзма, требующие подходить к объекту с учетом его предшествующего развития и способности к дальнейшей эволюции.

Естествознание приступило к исследованию объектов, учитывая их эволюцию, только в XIX столетии. Эмпирически они изучались в этот период зарождающейся палеонтологией, геологией и биологическими науками. Теоретическое же исследование, направленное на изучение законов исторически развивающегося объекта, пожалуй, впервые было дано в учении Ч. Дарвина о происхождении видов. Показательно, что в философских исследованиях к этому времени уже был развит категориальный аппарат, необходимый для теоретического осмысления саморазвивающихся объектов. Наиболее весомый вклад в разработку этого аппарата был внесен Гегелем.

Гегель не имел в своем распоряжении достаточного естественно-научного материала для разработки общих схем саморазвития. Он,

конечно, был знаком с достижениями науки своей эпохи, но их было недостаточно, чтобы выявить системно-структурные характеристики и закономерности развивающихся объектов. Теория Дарвина еще не была создана, но и она дала скорее феноменологическое, чем системно-структурное описание развития.

Между тем Гегелем были обнаружены многие особенности именно такого рода описания. Возникает вопрос: как удалось Гегелю выявить ключевые характеристики саморазвивающихся систем и предложить в первом приближении достаточно адекватную категориальную матрицу их понимания и описания?

Ответ на этот вопрос лежит в понимании того объекта, с которым работал немецкий философ и развитие которого он представил как основание для новых смыслов философских категорий. Этим объектом была история человеческого мышления, реализовавшаяся в таких формах культуры, как философия, искусство, право, нравственность и т. д. Предмет анализа был представлен Гегелем как саморазвитие абсолютной идеи. Конструируя это понятие, Гегель по существу ввел особое идеализированное представление духовной культуры. Он отделил ее от реальной ткани общественной жизни, представил в рационально-логизированной форме, но сохранил ее главное свойство — исторически развиваться, переходить от одной стадии развития к другой. Положив это развитие в основу мироздания, Гегель представил его как саморазвивающуюся идею, божественный разум, который, пройдя стадию развития на своей собственной основе, затем трансформируется в природу и в развитие человеческого духа.

И если эту концепцию интерпретировать с позиций современных представлений о саморазвивающихся системах, то теоретический конструкт «абсолютная идея» можно рассмотреть как особый идеализированный объект, аккумулирующий ряд существенных черт развития духовной культуры. Культура же, взятая в своем историческом развитии, может быть интерпретирована в качестве одного из образцов саморазвивающихся систем.

Здесь мы имеем ситуацию философского познания, весьма сходную с ситуациями открытия наукой законов изучаемых ею объектов. Выше мы уже рассматривали такие ситуации. В теоретической науке это привычная процедура: например, чтобы получить законы колебания, создается теоретический конструкт — идеальный маятник, мысленные эксперименты с которым позволяют сформулировать законы колебания. Чтобы выяснить законы поведения разреженных газов, конструируется идеальный газ как идеализация реальных газов. Важнейший закон популяционной генетики — закон Харди — Вайнберга, характеризующий условия генетической стабильности популяций, формулируется относительно идеализированного объекта — бесконечно большой популяции со свободным скрещиванием особей.

Сконструировав абсолютную идею как квинтэссенцию духовного развития общества, Гегель обосновал возможность привязки этой идеализации к реальной истории европейской культуры. Он показывает, что категориальная схема саморазвития абсолютной идеи реализуется в историческом развитии философии, искусства, религии, политического и правового сознания.

На этом идеализированном объекте Гегель, мысленно развертывая скрытое в нем содержание, конструирует систему категорий, описывающую саморазвитие, и обнаруживает ряд законов функционирования саморазвивающихся систем.

Прежде всего он открывает истоки порождения в ходе развития таких систем новых уровней организации. Процедура порождения представлена им в следующей форме: нечто (прежнее целое) порождает «свое иное», вступает с ним в рефлексивную связь, перестраивается под воздействием «своего иного», и затем этот процесс повторяется на новой основе. Здесь не просто реализуется знаменитая триада «тезис — антитезис — синтез», но обнаруживаются механизмы этой реализации. Их Гегель обнаруживает, исследуя порождение новых категорий как потенциального состояния (потенциального «своего иного»), которое затем актуализируется во взаимодействии с предшествующим состоянием и порождает новые категории и их смыслы.

Важнейшей чертой этого процесса является то, что Гегель обозначал как «погружение в основание». Смысл этого понятия в современной интерпретации означает, что каждый новый уровень организации начинает управлять предшествующими уровнями и перестраивает основания системы, создавая новую целостность.

Гегель продемонстрировал эту особенность на многочисленных образцах обогащения смысла категорий и превращения порожденных новых категориальных смыслов в основание, каждый раз обеспечивающее новую целостность развивающейся категориальной системы. Позднее Маркс использовал эти идеи Гегеля при анализе капиталистической экономики, рассматривая ее как органическую целостность. В Марксовом анализе возникновения денег в процессе товарного обмена и последующего превращения денег в капитал прослеживалась гегелевская схема «погружения в основания». Простой товарообмен, расширяясь, приводит к формированию особого товара как универсального средства обмена, в котором не потребительная стоимость, а меновая стоимость становится главным его качеством. Появляются деньги, которые перестраивают само товарное обращение, превращая его в товарно-денежное. Деньги становятся основанием товарных рынков. Накопление денег в определенных условиях превращает их в капитал, и это вновь перестраивает рыночное производство, превращая его в капиталистическое.

Маркс не только признавал, что проведенный им анализ осуществлялся под влиянием гегелевской методологии, но и отмечал изоморфизм между гегелевской формой категориального синтеза и анализируемыми им процессами развития простого товарного производства в капиталистическое.

Принцип «погружения в основание» позволяет многое объяснить в процессах эволюции, которые интенсивно изучает современная наука. Он объясняет, например, почему могут реализоваться в ходе развития процессы, чрезвычайно маловероятные с позиций взаимодействия элементов первичных уровней организации развивающейся системы. Появление новых уровней организации, перестраивая систему, меняет вероятностные меры. Поэтому прогнозирование таких систем всегда имеет определенный горизонт и требует учитывать возможное изменение вероятностей при фазовых перестройках системы.

В категориальной сетке, которую выстраивал Гегель, зафиксировано изменение в ходе развития самого характера случайностей. Это нашло свое выражение в разработке категорий возможности и действительности, в различении абстрактной и реальной возможности, анализе превращения абстрактной возможности в реальную, а затем в действительность.

У Гегеля можно найти и обобщение причинности, необходимое для понимания саморазвивающихся систем. Уже в «Феноменологии духа» он приводит идею о том, что противопоставление «механизма» и «телеологии» как видов каузальности может быть не просто принято как их взаимоисключающее дополнение, а как снятие, где целевая причинность управляет естественной каузальностью, служит не только результатом, но и новой организацией механизма и химизма.

Конечно, это не означает, что Гегель создал полностью адекватную категориальную матрицу для понимания и объяснения саморазвивающихся систем. Но в первом приближении эта матрица была им обозначена, и достижения современной науки позволяют уточнить и развить ее. В частности, эффективность категориальной матрицы гегелевской диалектики отмечают специалисты в области нелинейной динамики и синергетики, подчеркивая своего рода изоморфизм между этой категориальной матрицей и понятийным каркасом теории самоорганизации[3].

Итак, сопоставление истории философии и истории естествознания позволяет констатировать, что философия обладает прогностическими возможностями по отношению к естественно-научному поиску, заранее вырабатывая необходимые для него категориальные структуры.

---

[3] См., напр.: *Чернавский Д.С.* Синергетика и информация: Динамическая теория информации. М., 2001. С. 219.

Но тогда возникает вопрос: каковы механизмы, обеспечивающие такую разработку категорий? Ответ на этот вопрос предполагает выяснение особенностей философского познания и его роли в социальной жизни.

Философия как рефлексия над основаниями культуры

Известны характеристики философии, восходящие к Гегелю (которые можно встретить с небольшими модификациями у К. Маркса): философия — живая душа культуры, квинтэссенция культуры, эпоха, высказанная в мысли. В этом подходе философия соотносится с культурой и ставится вопрос о функциях философии в культуре.

Эти функции связаны с потребностями в осмыслении и критическом анализе мировоззренческих универсалий, которые образуют фундамент культуры и выступают своего рода геном социальной жизни.

В развитии общества периодически возникают кризисные эпохи, когда прежняя исторически сложившаяся и закрепленная традицией «категориальная модель мира» перестает обеспечивать трансляцию нового опыта, взаимодействие необходимых обществу видов деятельности. В такие эпохи традиционные смыслы универсалий культуры утрачивают функцию мировоззренческих ориентиров для массового сознания. Личный опыт все большего числа людей уже не согласуется со смыслами «обжитых» универсалий. Эти переломные состояния жизни — первый сигнал того, что что-то не в порядке с самими мировоззренческими основаниями, с фундаментальными ориентирами жизни. Они ломаются, создавая ситуацию, о которой сказано в «Гамлете» В. Шекспира — «распалась связь времен», когда люди не знают, что взять из прошлого, что адресовать будущему, чему учить детей, на какие образцы поведения и деятельности ориентироваться. Общество вступает в полосу духовного кризиса. Жить в такой ситуации, когда рушатся старые универсалии, а новых еще нет, очень тяжело. В такие эпохи, когда утрачиваются старые мировоззренческие ориентиры, люди начинают задавать вопросы: что такое справедливость, добро и зло, истина, свобода и т. п. Постановка таких вопросов — первый шаг к философии. Общество вступает в полосу интенсивного поиска новых жизненных смыслов и ценностей, призванных ориентировать человека, восстановить утраченную «связь времен», воссоздать целостность его жизненного мира.

В деятельности по выработке этих новых ценностей и мировоззренческих ориентиров философия играет особую роль.

Она призвана критически отнестись к традиционным, ранее казавшимся очевидными, смыслам мировоззренческих универсалий, а затем предстоит сделать новый шаг — вместо старых жизненных смыслов изобрести новые.

Можно выделить два взаимосвязанных этапа порождения философией новых категориальных идей. Эти этапы характеризуют эпоху становления философии, но затем повторяются во всем последующем ее развитии.

На первом этапе философия стремится выявить в различных сферах культуры общие смыслы мировоззренческих универсалий, базисных ценностей, программирующих человеческую деятельность.

Чтобы изменить прежние жизненные смыслы, закрепленные традицией в универсалиях культуры, а значит, и в категориальных структурах сознания данной исторической эпохи, необходимо вначале эксплицировать их, сопоставить с реалиями бытия и критически проанализировать их как целостную систему. Из неосознанных, неявно функционирующих категориальных структур человеческого понимания и деятельности универсалии культуры должны превратиться в особые предметы критического рассмотрения, они должны стать категориальными формами, на которые направлено сознание. Именно такого рода рефлексия над основаниями культуры и составляет важнейшую задачу философского познания.

Необходимость такой работы вызвана не чисто познавательным интересом, а реальными потребностями в поиске новых мировоззренческих ориентаций, в выработке и обосновании новых, предельно общих программ человеческой жизнедеятельности. Философия, эксплицируя и анализируя смыслы универсалий культуры, выступает в этой деятельности как теоретическое ядро мировоззрения.

Выявляя мировоззренческие универсалии, философия выражает их в понятийно-логической форме, в виде философских категорий. В процессе философской экспликации и анализа происходит определенное упрощение и схематизация универсалий культуры. Когда они выражаются посредством философских категорий, то в последних акцент сделан на понятийно-логическом способе постижения мира, при этом во многом элиминируются аспекты эмоционального переживания мира.

Процесс философского осмысления мировоззренческих структур, лежащих в основании культуры, содержит несколько уровней рефлексии, каждому из которых соответствует свой тип знаний и свой способ оформления философских категорий. Их становление в качестве понятий, где в форме дефиниций отражены наиболее общие свойства, связи и отношения объектов, представляет собой результат довольно сложного развития философских знаний. Это как бы высший уровень философской рационализации оснований культуры, осуществляемый, как правило, в рамках профессиональной философской деятельности. Но прежде чем возникают такие формы категориального аппарата философии, философское мышление должно выделить

и зафиксировать в огромном многообразии культурных феноменов их общие категориальные смыслы.

Рациональная экспликация этих смыслов часто начинается со своеобразного улавливания общности в качественно различных областях человеческой культуры, с понимания их единства и целостности. Здесь широко используются метафоры и аналогии. Первичными формами бытия философских категорий как рационализации универсалий культуры выступают не столько понятия, сколько смыслообразы.

В истоках формирования философии эта особенность прослеживается весьма отчетливо. Даже в относительно развитых философских системах Античности многие фундаментальные категории несут на себе печать символического и метафорически образного отражения мира («огнелогос» Гераклита, «нус» Анаксагора и т. д.). В еще большей степени это характерно для древнеиндийской и древнекитайской философии. Здесь в категориях, как правило, вообще не отделяется понятийная конструкция от смыслообразной основы. Идея выражается не столько в понятийной, сколько в художественно-образной форме, и образ — главный способ постижения истины бытия. «Никто не может дать определения дхармы. Ее переводят и как „закон", и как „элементы бытия", которых насчитывают от 45 до 100. У каждого существа своя дхарма — всеобщая и единичная (сущность неотделима от явления). Вы не найдете двух одинаковых определений *дао* у Лао-цзы, двух одинаковых толкований *жень* или *ли* у Конфуция — он определял *ли* в зависимости от того, кто из учеников обращался к нему с вопросом»[4]. На этом этапе философия имеет много общего с художественным познанием. Широкое использование аналогий, метафор, смыслообразов сближает ее с литературой и искусством.

В процессе философского рассуждения символические и метафорические смыслы категорий играли не меньшую роль, чем собственно понятийные структуры. Так, в гераклитовской характеристике души как метаморфозы огня выражена не только идея связи духа и материальной субстанции, составляющей основу мироздания, но и целый ряд обрамляющих эту идею конкретных смыслов, которые позволяли рассуждать о совершенных и несовершенных душах как в разной степени выражающих стихию огня. Согласно Гераклиту, огненный компонент души — это ее логос, поэтому огненная (сухая) душа самая мудрая, а увлажнение души ведет к утрате логоса (у пьяного душа увлажняется, и он теряет разумность)[5].

Однако не следует думать, что по мере развития философии в ней исчезают символический и метафорический способы мышления

[4] *Григорьева Т.А.* Японская художественная традиция. М., 1979. С. 75—76.

[5] См.: Фрагменты Гераклита // Материалисты Древней Греции. М., 1955. С. 48, 51—52.

о мире и все сводится к строго понятийным формам рассуждения. И причина не только в том, что в любом человеческом познании, включая области науки, подчиненные, казалось бы, самым строгим логическим стандартам, обязательно присутствует наглядно-образная компонента, но и в том, что сама природа философии как теоретического ядра мировоззрения требует от нее постоянного обращения к наиболее общим мировоззренческим каркасам культуры, которые необходимо уловить и выявить, чтобы сделать предметом философского рассуждения. Отсюда вытекает и неустраняемая неопределенность в использовании философской терминологии, включенность в ткань философского рассуждения образов, метафор и аналогий, посредством которых высвечиваются категориальные структуры, пронизывающие все многообразие культурных форм. Когда, например, Гегель в «Науке логики» пытается обосновать категорию «химизм» как характеристику особого типа взаимодействия, составляющего некоторую стадию развития мира, то он прибегает к весьма необычным аналогиям. Он говорит о химизме не только как о взаимодействии химических элементов, но и как о характеристике атмосферных процессов, которые имеют «больше природу физических, чем химических элементов», об отношениях полов в живой природе, об отношениях любви и дружбы[6]. Гегель во всех этих явлениях пытается обнаружить некоторую общую схему взаимодействия, в которой взаимодействующие полюса выступают как равноправные. И чтобы обосновать всеобщность и универсальность этой схемы, представить ее в категориальной форме, он обязан был выявить ее действие в самых отдаленных и на первый взгляд не связанных между собой областях действительности.

Сложный процесс философской экспликации универсалий культуры в первичных формах может осуществляться не только в сфере профессиональной философской деятельности, но и в других сферах духовного освоения мира. Литература, искусство, художественная критика, политическое и нравственное сознание, обыденное мышление, сталкивающееся с проблемными ситуациями мировоззренческого масштаба, — все это области, в которые может быть вплавлена философская рефлексия и в которых могут возникать в первичной образной форме философские экспликации универсалий культуры. В принципе на этой основе могут развиваться достаточно сложные и оригинальные комплексы философских идей.

В произведениях великих писателей может быть разработана и выражена в материале и языке литературного творчества даже целостная философская система, сопоставимая по своей значимости с концепциями великих творцов философии (известным примером в

[6] См.: *Гегель Г.В.Ф.* Наука логики. М., 1972. Т. 3. С. 117—118.

этом плане является литературное творчество Л.Н. Толстого и Ф.М. Достоевского). Но, несмотря на всю значимость и важность такого рода первичных «философем», рациональное осмысление оснований культуры в философии не ограничивается только этими формами. На их основе философия затем вырабатывает более строгий понятийный аппарат, где категории культуры уже определяются в своих наиболее общих и существенных признаках.

Этот переход связан со вторым этапом философского исследования, когда происходит дальнейшая рационализация первичных категориальных смыслообразов. Они переплавляются в достаточно строгие понятия. Смыслообразы еще раз упрощаются, схематизируются, становятся своеобразными идеальными объектами, абстракциями, с которыми мышление начинает работать как с особыми сущностями. Философ исследует их свойства так же, как, например, математик изучает числа, фигуры, функции, различные типы геометрических пространств, создает новые представления о числах, фигурах и пространствах и т. д. На этом этапе философия предстает уже как достаточно строгая теоретическая наука.

Философское исследование, связанное с постановкой теоретических задач и оперированием категориями как особыми теоретическими конструктами, позволяет выйти за рамки универсалий своей культуры и генерировать новые мировоззренческие смыслы.

Категории философии и универсалии культуры не тождественны, хотя часто обозначаются одними и теми же терминами. Во-первых, философское познание, рационализируя универсалии культуры, упрощает и схематизирует их. Во-вторых, не все признаки, зафиксированные в определениях философских категорий, изоморфны признакам универсалий той культуры, в которой философия разрабатывала свои идеи. Между ними нет одно-однозначного соответствия.

Философское познание способно генерировать новые мировоззренческие смыслы и тем самым вносить мутации в культуру, подготавливая кардинальные изменения социальной жизни. Причем философия осуществляет эту работу не только в эпохи социальных кризисов, а систематически, заготавливая заранее идеи, которые могут понадобиться в будущем.

Новые философские идеи включаются в поток культурной трансляции как своего рода дрейфующие гены. Занимаясь профессиональной работой, философ, сознает он это или нет, часто адресует открытые им новые категориальные смыслы будущему. Какому будущему, он заранее не знает. Но возникают такие эпохи, когда эти идеи могут обрести практическую актуальность. И это касается не только отношений философии и науки, но и ее взаимоотношений с другими сферами культуры. В переломные эпохи философские идеи могут стать своеобразным генератором и катализатором новых мировоззренче

ских универсалий. Они становятся импульсом соответствующей публицистики, художественной критики, литературных произведений новых религиозно-нравственных, политических и правовых идей, внедряемых в социальную практику. Так с высот философской абстракции новые категориальные смыслы погружаются в основания культуры. Они обрастают эмоциональным содержанием, переживаются людьми и постепенно погружаются в недра новой культуры, становясь ее мировоззренческими универсалиями.

Иногда эта роль философских идей в становлении новых социокультурных реалий прослеживается в явном виде. Показательным примером может служить использование идей Д. Локка творцами американской конституции. Эти идеи (права человека, разделение властей и др.) были сформулированы Локком задолго до создания конституции США. Но чаще идеи и проблемы, сформулированные в философии, конкретизируются и видоизменяются в процессе культурной трансляции, поэтому проследить их философские истоки не всегда просто. Для этого нужен специальный анализ.

Процесс трансляции философских идей не просто сохраняет их в первозданном виде, а модифицирует, адаптируя к состояниям новой культурной среды. Ранее выработанные идеи переформулируются в новом философском языке, и в этом процессе появляются их новые характеристики.

Преемственные линии трансляции и обогащения философских идей обнаруживает историко-философский анализ. В наиболее перспективных историко-философских исследованиях этот процесс прослеживается с учетом изменения социокультурных контекстов и развития языка философии.

Философское познание выступает особым самосознанием культуры, которое активно воздействует на ее развитие. Генерируя теоретическое ядро нового мировоззрения, философия тем самым вводит новые представления о желательном образе жизни, который предлагает человечеству. Обосновывая эти представления в качестве ценностей, она функционирует как идеология. Но вместе с тем она имеет установку на выработку таких категориальных смыслов, которые не являются идеологемами своей эпохи и которые на данном этапе социального развития могут быть оправданы преимущественно внутренним теоретическим развитием философии.

В свое время Г. Лейбниц писал о математике как науке о возможных мирах. Аналогично в определенном аспекте это можно сказать и о философии — она есть наука о возможных мирах человеческой жизнедеятельности.

В работе на двух полюсах — имманентного теоретического движения и постоянной экспликации реальных смыслов универсалий культуры — реализуется основное предназначение философии в куль-

туре понять не только каков в своих глубинных основаниях наличный человеческий мир но и каким он может и должен быть

Показательно, что само возникновение философии как особого способа познания мира приходится на период одного из наиболее крутых переломов в социальном развитии перехода от доклассового общества к классовому когда разрыв традиционных родо-племенных связей и крушение соответствующих мировоззренческих структур, воплощенных в мифологии, потребовали формирования новых мировоззренческих ориентаций.

Философия всегда активно участвует в выработке ориентаций подобного типа. Рационализируя основания культуры она осуществляет «прогнозирование» и «проектирование» возможных изменений в ее основаниях. Уже само рациональное осмысление категорий культуры, которые функционируют в обыденном мышлении как неосознанные структуры, определяющие видение и переживание мира достаточно ответственный шаг В принципе, для того чтобы жить в рамках традиционно сложившегося образа жизни, не обязательно анализировать соответствующий ему образ мира, репрезентированный категориями культуры. Достаточно его просто усвоить в процессе социализации. Осмысление же этого образа и его оценка уже ставят проблему возможной его модификации, а значит, и возможности другого образа мира и образа жизни, т. е. выхода из сложившегося состояния культуры в иное состояние.

Философия, осуществляя свою познавательную работу, всегда предлагает человечеству некоторые возможные варианты его жизненного мира. И в этом смысле она обладает прогностическими функциями Конечно, не во всякой системе философских построений эти функции реализуются с необходимой полнотой. Это зависит от социальной ориентации философской системы, от типа общества который создает предпосылки для развертывания в философии моделей «возможных» миров. Такие модели формируются за счет постоянной генерации в системе философского знания новых категориальных структур, которые обеспечивают новое видение и понимание как объектов, преобразуемых в человеческой деятельности так и самого субъекта деятельности, его ценностей и целей Это понимание часто не совпадает с фрагментами модели мира, представленной универсалиями культуры соответствующей исторической эпохи, и выходит за рамки традиционных, лежащих в основании данной культуры способов миросозерцания и миропонимания

Итак, генерация в системе философского познания новых категориальных моделей мира осуществляется за счет постоянного развития философских категорий Можно указать на два главных источника, обеспечивающих это развитие Во-первых, рефлексия над различными феноменами культуры и выявление реальных изменений,

которые происходят в категориях культуры в ходе исторического развития общества. Во-вторых, установление содержательно-логических связей между философскими категориями, их взаимодействие как элементов развивающейся системы, когда изменение одного элемента приводит к изменению других.

Первый источник связан с обобщением опыта духовного и практического освоения мира. Он позволяет не только сформировать философские категории как рационализацию универсалий человеческой культуры (категорий культуры), но и постоянно обогащать их содержание за счет философского анализа научных знаний, естественного языка, искусства, нравственных проблем, политического и правового сознания, феноменов предметного мира, освоенного человеческой деятельностью, а также рефлексии философии над собственной историей. Второй источник основан на применении аппарата логического оперирования с философскими категориями как с особыми идеальными объектами, что позволяет за счет «внутреннего движения» в поле философских проблем и выявления связей между категориями выработать их новые определения.

Развитие философского знания осуществляется во взаимодействии этих двух источников. Наполнение категорий новым содержанием за счет рефлексии над основаниями культуры выступает предпосылкой для каждого последующего этапа внутритеоретического развития категориального аппарата философии. Благодаря такому развитию во многом обеспечивается формирование в философии нестандартных категориальных моделей мира.

Такого рода исследования по-разному осуществлялись в классической и неклассической философии. Классика стремилась построить окончательные и абсолютно истинные системы философского знания. Она предлагала их как программы идеального устройства человеческого мира. Но чаще всего такие системы не реализовывались в социальной практике в том виде, в каком их изобретал философ. И в них действительно содержалось множество утопических элементов. Но это не значит, что классические системы не оказывали никакого влияния на изменение мировоззренческих оснований культуры. Просто культура селективно отбирала то, что было ей необходимо в тех или иных ситуациях социального развития.

Неклассический тип философии меняет стратегию исследования. Как отмечал Ю. Хабермас, классическая философия полагала, что между предметным бытием и познающим разумом нет никакого посредника. Отсюда возникало представление о своеобразном параллелизме бытия и сознания. И в рамках этой парадигмы протекали бесконечные споры идеалистов и материалистов. Но неклассический подход обнаруживает, что между разумом и бытием есть посредник — это деятельность и язык. Можно уточнить этот тезис Хабермаса и ска-

зать виды деятельности и языки культуры. Этот посредник соединяет бытие и разум включая в себя компоненты обоих полюсов И тогда то что увидит философский разум в бытии, определено характером его укорененности в это бытие. Он не является беспредпосылочным разумом и имеет социокультурную обусловленность. Поэтому невозможно построить абсолютно истинную философскую систему, поскольку каждая такая система даже в своих прогностических компонентах детерминирована особенностями культуры своей эпохи и в силу этого ограничена. Отказываясь от построения последних и окончательных систем, неклассическая философия вовсе не отказывается от системного мышления, от установления связей между категориями. Она по прежнему прослеживает, как изменение представлений о свободе меняет понимание личности, права справедливости деятельности, природы и т. д. Только в отличие от классической философии она допускает появление новых смыслов универсалий культуры, еще не проанализированных и не открытых философией. Поэтому для неклассического подхода философия не заканчивается, пока продолжается развитие общества и его история

Генерируя категориальные модели возможных человеческих миров, философия в этом процессе попутно вырабатывает и категориальные схемы способные обеспечить постижение объектов принципиально новой системой организации по сравнению с теми которые осваивает практика соответствующей исторической эпохи

Глава 6

ДИНАМИКА НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Подход к научному исследованию как к исторически развивающемуся процессу означает, что сама структура научного знания и процедуры его формирования должны рассматриваться как исторически изменяющиеся. Но тогда необходимо проследить, опираясь на уже введенные представления о структуре науки, как в ходе ее эволюции возникают все новые связи и отношения между ее компонентами, связи, которые меняют стратегию научного поиска. Представляется целесообразным выделить следующие основные ситуации, характеризующие процесс развития научных знаний: взаимодействие картины мира и опытных фактов, формирование первичных теоретических схем и законов, становление развитой теории (в классическом и современном вариантах).

Взаимодействие научной картины мира и опыта

Первая ситуация может реализовываться в двух вариантах. Во-первых, на этапе становления новой области научного знания (научной дисциплины) и, во-вторых, в теоретически развитых дисциплинах при эмпирическом обнаружении и исследовании принципиально новых явлений, которые не вписываются в уже имеющиеся теории.

Рассмотрим вначале, как взаимодействуют картина мира и эмпирические факты на этапе зарождения научной дисциплины, которая вначале проходит стадию накопления эмпирического материала об исследуемых объектах. В этих условиях эмпирическое исследование целенаправлено сложившимися идеалами науки и формирующейся специальной научной картиной мира (картиной исследуемой реальности). Последняя образует тот специфический слой теоретических представлений, который обеспечивает постановку задач эмпирического исследования, видение ситуаций наблюдения и эксперимента и интерпретацию их результатов.

Специальные картины мира как особые формы теоретических знаний являются продуктом длительного исторического развития науки. Они возникли в качестве относительно самостоятельных фрагментов общенаучной картины мира на этапе формирования дисци

плинарно организованной науки (конец XVIII — первая половина XIX в.). Но на ранних стадиях развития, в эпоху становления естествознания, такой организации науки еще не было. Это обстоятельство не всегда адекватно осмысливается в методологических исследованиях. В 80-х гг., когда интенсивно обсуждался вопрос о статусе специальных картин мира, были высказаны три точки зрения: специальных картин мира вообще не существует и их не следует выделять в качестве особых форм теоретического знания; специальные картины мира являются ярко выраженными автономными образованиями; их автономия крайне относительна, поскольку они выступают фрагментами общенаучной картины мира. Однако в истории науки могут найти подтверждения все три точки зрения, только они относятся к разным ее стадиям: додисциплинарной науке XVII в., дисциплинарно организованной науке XIX — первой половины XX в., современной науке с ее усиливающимися междисциплинарными связями. Эти стадии следует различать.

Первой из наук, которая сформировала целостную картину мира, опирающуюся на результаты экспериментальных исследований, была физика. В своих зародышевых формах возникающая физическая картина мира содержала (особенно в догалилеевский период) множество натурфилософских наслоений. Но даже в этой форме она целенаправляла процесс эмпирического исследования и накопление новых фактов.

В качестве характерного примера такого взаимодействия картины мира и опыта в эпоху становления естествознания можно указать на эксперименты В. Гильберта, в которых исследовались особенности электричества и магнетизма.

В. Гильберт был одним из первых ученых, который противопоставил мировоззренческим установкам средневековой науки новый идеал — экспериментальное изучение природы. Однако картина мира, которая целенаправляла эксперименты В. Гильберта, включала ряд представлений, заимствованных из господствовавшей в Средневековье аристотелевской натурфилософии. Хотя В. Гильберт и критиковал концепцию перипатетиков о четырех элементах (земли, воды, воздуха и огня) как основе всех других тел, он использовал представления о металлах как сгущениях земли и об электризуемых телах как о сгущениях воды. На основе этих представлений Гильберт выдвинул ряд гипотез относительно электрических и магнитных явлений. Эти гипотезы не выходили за рамки натурфилософских построений, но они послужили импульсом к постановке экспериментов, обнаруживших реальные факты. Например, представления об «электрических телах» как воплощении «стихии воды» породили гипотезу о том, что все электрические явления — результат истечения «флюидов» из наэлектризованных тел. Отсюда Гильберт предположил, что элект-

рические истечения должны задерживаться преградами из бумаги и ткани и что огонь должен уничтожать электрические действия, поскольку он испаряет истечение[1]. Так возникла идея серии экспериментов, обнаруживших факты экранирования электрического поля некоторыми видами материальных тел и факты воздействия пламени на наэлектризованные тела (если использовать современную терминологию, то здесь было, по существу, обнаружено, что пламя обладает свойствами проводника).

Аналогичным образом представления о магните как о сгущении Земли генерировали знаменитые эксперименты В. Гильберта с шаровым магнитом, посредством которых было доказано, что Земля является шаровым магнитом, и выяснены свойства земного магнетизма. Эксперимент с шаровым магнитом выглядит весьма изящным даже по меркам современных физических опытов. В его основе лежала аналогия между шаровым магнитом (терредой) и Землей. Гильберт исследовал поведение миниатюрной магнитной стрелки, помещаемой в разных точках терреллы, и затем полученные данные сравнил с известными из практики мореплавания фактами ориентации магнитной стрелки относительно Земли. Из сравнения этих данных Гильберт заключил, что Земля есть шаровой магнит.

Исходная аналогия между терредой и Землей была подсказана принятой Гильбертом картиной мира, в которой магнит как разновидность металлов рассматривался в качестве воплощения «природы земли». Гильберт даже в названии шарового магнита (террела — земля) подчеркивает общность материи Земли и магнита и естественность аналогии между земным шаром и шаровым магнитом.

Целенаправляя наблюдения и эксперименты, картина мира всегда испытывает их обратное воздействие. Можно констатировать, что новые факты, полученные В. Гильбертом в процессе эмпирического исследования процессов электричества и магнетизма, генерировали ряд достаточно существенных изменений в первоначально принятой В. Гильбертом картине мира. По аналогии с представлениями о Земле как «большом магните», В. Гильберт включает в картину мира представления о планетах как о магнитных телах. Он высказывает смелую гипотезу о том, что планеты удерживают на их орбитах силы магнитного притяжения. Такая трактовка, навеянная экспериментами с магнитами, радикально меняла представление о природе сил. В это время силу рассматривали как результат соприкосновения тел (сила давления одного груза на другой, сила удара)[2]. Новая трактовка силы была преддверием будущих представлений механической кар-

---

[1] См.: *Гильберт В.* О магните, магнитных телах и о большом магните — Земле. М., 1956. С. 82—97.

[2] См.: *Франкфурт И.У., Френк А.М.* Христиан Гюйгенс. М., 1962. С. 192.

тины мира, в которой передача сил на расстоянии рассматривалась как источник изменений в состоянии движения тел.

Полученные из наблюдения факты могут не только видоизменять сложившуюся картину мира, но и привести к противоречиям в ней и потребовать ее перестройки. Лишь пройдя длительный этап развития, картина мира очищается от натурфилософских наслоений и превращается в специальную картину мира, конструкты которой (в отличие от натурфилософских схем) вводятся по признакам, имеющим опытное обоснование.

В истории науки первой осуществила такую эволюцию физика. В конце XVI — первой половине XVII в. она перестроила натурфилософскую схему мира, господствовавшую в физике Средневековья, и создала научную картину физической реальности — механическую картину мира. В ее становлении решающую роль сыграли новые мировоззренческие идеи и новые идеалы познавательной деятельности, сложившиеся в культуре эпохи Возрождения и начала Нового времени. Осмысленные в философии, они предстали в форме принципов, которые обеспечили новое видение накопленных предшествующим познанием и практикой фактов об исследуемых в физике процессах и позволили создать новую систему представлений об этих процессах. Важнейшую роль в построении механической картины мира сыграли принцип материального единства мира, исключающий схоластическое разделение на земной и небесный мир, принцип причинности и закономерности природных процессов, принцип экспериментального обоснования знания и установка на соединение экспериментального исследования природы с описанием ее законов на языке математики. Обеспечив построение механической картины мира, эти принципы превратились в ее философское обоснование.

После возникновения механической картины мира процесс формирования специальных картин мира протекает уже в новых условиях. Специальные картины мира, возникавшие в других областях естествознания, испытывали воздействие физической картины мира как лидера естествознания и, в свою очередь, оказывали на физику активное обратное воздействие. В самой же физике построение каждой новой картины мира происходило не путем выдвижения натурфилософских схем с их последующей адаптацией к опыту, а путем преобразования уже сложившихся физических картин мира, конструкты которых активно использовались в последующем теоретическом синтезе (примером может служить перенос представлений об абсолютном пространстве и времени из механической в электродинамическую картину мира конца XIX столетия).

Ситуация взаимодействия картины мира и эмпирического материала, характерная для ранних стадий формирования научной дисциплины, воспроизводится и на более поздних этапах научного по-

знания. Даже тогда, когда наука сформировала слой конкретных теорий, эксперимент и наблюдение способны обнаружить объекты, не объясняемые в рамках существующих теоретических представлений. Тогда новые объекты изучаются эмпирическими средствами, и картина мира начинает регулировать процесс такого исследования, испытывая обратное воздействие его результатов. Описанные выше примеры с исследованием катодных лучей могут служить достаточно хорошей иллюстрацией взаимодействия картины мира и опыта применительно к процессу физического исследования.

Аналогичные ситуации можно обнаружить и в других науках. Так, в современной астрономии, несмотря на довольно развитый слой теоретических моделей и законов, значительное место принадлежит исследованиям, в которых картина мира непосредственно регулирует процесс наблюдения и формирования эмпирических фактов. Астрономическое наблюдение весьма часто обнаруживает новый тип объектов или новые стороны взаимодействий, которые не могут быть сразу объяснены в рамках имеющихся теорий. Тогда картина реальности активно целенаправляет все последующие систематические наблюдения, в которых постепенно раскрываются особенности нового объекта.

Характерным примером в этом отношении может служить открытие и изучение квазаров. После обнаружения первого квазара радиоисточника 3С 48 сразу же возник вопрос о том, к какому типу космических объектов он относится. В картине исследуемой реальности, сложившейся ко времени открытия квазаров, наиболее «подходящими» типами объектов для этой цели могли быть звезды либо очень удаленные галактики. Обе гипотезы целенаправленно проверялись в наблюдениях. Именно в процессе такой проверки были обнаружены первые свойства квазаров. Дальнейшее исследование этих объектов эмпирическими средствами также проходило при активной корректировке со стороны картины реальности. В частности, можно установить ее целенаправляющую роль в одном из ключевых моментов этого исследования, а именно в открытии большого красного смещения в спектрах квазаров. В истоках этого открытия лежала догадка М. Шмидта, который отождествил эмиссионные линии в спектре квазаров с обычной бальмеровской серией водорода, допустив большое красное смещение (равное 0, 158). Внешне эта догадка выглядит сугубо случайной, поскольку к этому времени считалось повсеместно, что квазары являются звездами нашей Галактики, а звезды Галактики не должны иметь такое смещение. Поэтому, чтобы возникла сама идея указанного отождествления линий, нужно было уже заранее выдвинуть экстравагантную гипотезу. Однако эта гипотеза перестает быть столь экстравагантной, если принять во внимание, что общие представления о структуре и эволюции Вселенной, сложив-

шиеся к этому периоду в астрономии, включали представления о происходящих в галактиках грандиозных взрывах, которые сопровождаются выбросами вещества с большими скоростями, и о расширении нашей Вселенной. Любое из этих представлений могло генерировать исходную гипотезу о возможности большого красного смещения в спектре квазаров.

С этих позиций за случайными элементами в рассматриваемом открытии уже прослеживается его внутренняя логика. Здесь выявляется важная сторона регулятивной функции, которую выполняла картина мира по отношению к процессу наблюдения. Эта картина помогала не только сформулировать первичные гипотезы, которые целенаправляли наблюдения, но и найти правильную интерпретацию соответствующих данных, обеспечивая переход от данных наблюдения к фактам науки.

Таким образом, первичная ситуация, характеризующая взаимодействие картины мира с наблюдениями и экспериментами, не отвергается с возникновением в науке конкретных теорий, а сохраняет свои основные характеристики как особый случай развития знания в условиях, когда исследование эмпирически обнаруживает новые объекты, для которых еще не создано адекватной теории.

Большинство наук значительно позже физики вступили в стадию теоретизации, связанную с формированием конкретных теоретических моделей и законов, объясняющих факты. Поэтому при анализе исторической динамики знания в этих науках методолог чаще всего сталкивался с доминированием ситуаций эмпирического поиска, в которых картина реальности берет на себя функции теоретического программирования опыта и развивается под его воздействием. При этом в науке одновременно могут соперничать альтернативные картины реальности, каждая из которых выполняет роль исследовательской программы, предлагая свою постановку исследовательских задач и интерпретацию эмпирического материала. В этой конкуренции обычно побеждает та исследовательская программа, которая лучше ассимилирует накапливаемый материал, обеспечивает переход к построению первых теоретических моделей и которая соответствует мировоззренческим установкам, сложившимся в культуре определенного исторического периода.

Такой путь эмпирического познания широко распространен в науке. Он может быть прослежен не только в физике, но и в биологии. Типичным примером здесь является соперничество альтернативных картин биологического мира, выдвинутых Ж. Кювье и Ж.Б. Ламарком. Каждая из них взаимодействовала с опытом и ставила свои задачи эмпирическому поиску. Представления Кювье о неизменных видах и геологических катастрофах стимулировали целенаправленное накопление фактов, свидетельствовавших о существовании в про-

шлом видов, радикально отличающихся от современных и уже исчезнувших. Картина биологической реальности, предложенная Ламарком, ассимилировала этот эмпирический материал, но давала ему иную интерпретацию: разнообразие видов истолковывалось как результат возникновения одних видов из других в результате приспособления организмов к меняющимся условиям обитания и наследования приобретенных признаков. В этой картине вводилось представление о постепенном совершенствовании органического мира и появлении все более высокоорганизованных видов.

Новая картина биологического мира меняла ориентиры эмпирического поиска. Основные задачи теперь состояли в обнаружении фактов, свидетельствующих о постепенном накоплении изменений и непрерывной линии эволюции (задачи, противоположные тем, которые ставились картиной органического мира, отстаиваемой Кювье и его сторонниками). Показательно, что по мере расширения эмпирической базы ламаркистская картина биологической реальности уточнялась и конкретизировалась. В ней появилось представление о ступенчатой восходящей лестнице существ как результате эволюционных изменений и, соответственно, о градациях крупных таксономических групп животных и растений. Подчеркнем, что и в последующем развитии биологии классификации и типологии биологических объектов, обобщающие накопленный эмпирический материал, чаще всего осуществлялись под непосредственным влиянием картины биологического мира, которая функционировала в качестве исследовательской программы, целенаправляющей научный поиск.

Роль картины исследуемой реальности в интерпретации фактов и постановке задач эмпирического исследования может быть обнаружена и в других естественно-научных дисциплинах. Например, то, что в химии называют флогистонной теорией, не может быть рассмотрено как теория в полном смысле слова, поскольку она не содержала конкретных законов и теоретических схем, объясняющих факты, а вводила лишь принципы такого объяснения. Посредством таких принципов фиксировалась весьма общая система представлений о химических объектах и их связях. Эта система представлений и образовывала картину химической реальности. Основы указанной картины были заложены в XVII в. работами Бехера и Г. Шталя. В этой картине все химические соединения рассматривались как состоящие из троякого рода «земель» — особых начал (элементов), которые соединяются с водой и особой материальной субстанцией — флогистоном. «Земли», «вода», «флогистон» выступали как первичные сущности, а все остальные вещества (соединения, «смешанные тела») полагались построенными из этих сущностей.

Процессы окисления и горения связывались с действием флогистона, а кроме того, он считался «летучей субстанцией», которая мог-

ла сообщать свою летучесть частицам вещества при соединении с ними. Поскольку в этот период ньютоновское учение о всемирном тяготении только возникало, многие последователи Шталя верили, что флогистон не притягивается к центру Земли, но стремится вверх.

Эта картина реальности, принятая исследователями, объясняла химические реакции как процесс перехода флогистона от вещества, богатого им, к веществу, в котором флогистона содержится меньше. Она позволяла рассматривать сами химические реакции в качестве взаимодействия как минимум двух веществ, объединить процессы горения с явлением обжига и т. д., иначе говоря, позволяла накапливать эмпирические факты и интерпретировать их. Более того, на основе этой картины были получены некоторые оправдавшиеся в практике советы по улучшению процессов выплавки металлов[3]. Но по мере развития знания открывались и такие факты, которые не укладывались в рассматриваемую картину химических процессов. Так, установление Реем увеличения веса металлов при превращении их в окалину вступало в противоречие с флогистонной концепцией, согласно которой считалось, что в процессе горения теряется некоторая часть горючих тел. Тем не менее один из основоположников «флогистонной теории», Г. Шталь, не придал этому факту никакого значения, а его последователи в целях сохранения существующей картины химической реальности прибегали к представлениям об отрицательном весе флогистона (Гитон де Морво).

Устойчивость картины реальности по отношению к аномалиям (фактам, не укладывающимся в ее представления) — характерная особенность ее функционирования в качестве исследовательской программы. И. Лакатос отмечал, что ядро программы (в данном случае фундаментальные принципы и представления картины исследуемой реальности) сохраняется за счет пояса защитных гипотез, которые выдвигаются по мере появления аномальных фактов.

Гипотеза «отрицательного веса флогистона» является типичным примером попытки защитить ядро исследовательской программы. Вместе с тем накопление аномалий и увеличение числа ad hoc гипотез в «защитном поясе» картины реальности стимулируют критическое отношение к ней и выдвижение новой картины.

В истории химии рассматриваемого исторического периода новая картина исследуемой реальности была предложена А. Лавуазье. Она некоторое время конкурировала с прежними, основанными на флогистонной концепции, представлениями о химических процессах, а затем вытеснила устаревшую картину. Новая картина реальности, развитая Лавуазье, элиминировала представления о флогистоне

[3] См.: *Соловьев Ю. И.* Эволюция основных теоретических проблем химии. М., 1971. С. 35—36.

и ввела новое представление о химических элементах как простых веществах, являющихся пределом разложимости вещества в химическом анализе, из которых благодаря действию «химических сил» образуются сложные вещества. Эта картина позволила дать иную интерпретацию имеющихся фактов, а перед исследователями, принявшими ее, возникали новые задачи: изучение свойств химических элементов, экспериментального доказательства закона сохранения вещества и анализа природы «химических сил» и т. д.

Функционирование картины реальности в качестве исследовательской программы, целенаправляющей эмпирический поиск можно проследить и на материале социальных наук. Здесь также можно обнаружить конкуренцию различных представлений о реальности, каждое из которых ставило свои задачи эмпирическому исследованию.

Так, в исторической науке и социологии XX столетия картины социальной реальности, предложенные, например, А. Тойнби, П. Сорокиным, картина общества, отстаиваемая сторонниками классического марксизма, выдвигали различные типы задач при исследовании конкретных исторических ситуаций.

Тойнби основное внимание уделял фактам, которые могли бы свидетельствовать об особенностях каждой из выделенных им цивилизаций и об их циклическом развитии. Он стремился проследить иерархию социальных ценностей и концепцию смысла жизни, которые лежат в основании каждого из видов цивилизации и которые определяют ее ответы на исторические вызовы. Соответственно этим задачам происходил отбор фактов и их интерпретация.

Картина социально-исторической реальности, предложенная П. Сорокиным, также акцентировала внимание историка на исследовании фундаментальных ценностей, которые определяют тип культуры и соответствующий ей тип социальных связей. Здесь основная задача состояла в выявлении фактов, обосновывающих типологию культур, соответствующую, согласно П. Сорокину, трем основным типам мировосприятия (чувственному, рациональному и интуитивному).

Историки и социологи, разделявшие эту систему представлений, сосредоточивали усилия на анализе того, как проявляются фундаментальные ценности в различных состояниях религиозной жизни, в философской и этической мысли, в политике и экономических отношениях.

Что же касается историков-марксистов, то для них главное в исследовании исторического процесса состояло в анализе изменений способа производства, классовой структуры общества, выяснении зависимости духовной жизни от господствующих производственных отношений.

Картина социальной реальности, заданная основными принципами исторического материализма, требовала рассматривать все исторические события под углом зрения смены общественно-экономических формаций. Соответственно всем этим парадигмальным установкам ставились задачи поиска и истолкования исторических фактов.

Характерно, что, когда обнаруживались факты, которые не согласовывались с исходной картиной социальной реальности, они либо оставались без объяснения, либо объяснялись посредством ad hoc гипотез. Причем сопротивление картины реальности напору «аномальных» фактов было тем больше, чем активнее эта картина служила идеологическим целям. Известно, например, что историки-марксисты испытывали немалые трудности при анализе традиционных цивилизаций Востока, применяя к ним представления о пяти общественно-экономических формациях. В частности, не обнаруживалось убедительных фактов, свидетельствовавших о существовании в истории этих обществ рабовладельческого способа производства. Модель рабовладельческой формации в лучшем случае была применима к небольшому числу древних цивилизаций Средиземноморского региона. Сложности возникали и при исследовании традиционных восточных обществ с позиций классических марксистских представлений о феодальном способе производства.

Все эти факты требовали корректировки разработанной К. Марксом и Ф. Энгельсом картины социальной реальности. Показательно, что в свое время К. Маркс, обнаружив трудности согласования эмпирического материала, относящегося к истории традиционных цивилизаций, с предложенной в его картине социальной реальности типологией обществ, предпринял попытку несколько модернизировать эту картину. Он выдвинул гипотезу об азиатском способе производства как основании восточных цивилизаций. Впоследствии историки-марксисты многократно возвращались к этой идее. Было проведено несколько дискуссий по проблеме азиатского способа производства. Однако по мере усиления в СССР идеологического контроля над общественными науками и догматизации марксизма все больше доминировали попытки подогнать факты под представления о пяти общественно-экономических формациях, выдвигая различные, часто искусственные, допущения.

Вообще-то попытки сохранить ядро исследовательской программы путем введения защитных гипотез является характерным признаком ее функционирования[4]. Тем более когда такое ядро представлено фундаментальными принципами науки, констатирующими принятую в ней онтологию — картину исследуемой реальности.

---

[4] См.: *Лакатос И.* История науки и ее реконструкции // Структура и развитие науки. М., 1978. С. 217.

Пересмотр принципов картины реальности под влиянием новых фактов всегда предполагает обращение к философско-мировоззренческим идеям. Это в равной мере относится и к естествознанию, и к социальным наукам.

Вместе с тем в социально-научном исследовании идеологические и политические аспекты мировоззрения играют особую роль. Их влияние может стимулировать выработку новых представлений об исследуемой предметной области, но может и усилить сопротивление новым фактам, даже в тех ситуациях, когда принятая картина социальной реальности все меньше обеспечивает положительную эвристику эмпирического поиска.

Таким образом, анализ различных научных дисциплин позволяет сделать вывод об универсальности познавательных ситуаций, связанных с функционированием специальных научных картин мира (картин исследуемой реальности) в качестве исследовательских программ, непосредственно регулирующих эмпирический поиск, и об их развитии под влиянием эмпирических фактов. Такое развитие в классической науке выступает одним из условий построения теоретических схем, составляющих ядро конкретных научных теорий.

Формирование частных теоретических схем и законов

Обратимся теперь к анализу второй ситуации развития теоретических знаний, которая связана с формированием частных теоретических схем и частных теоретических законов. На этом этапе объяснение и предсказание эмпирических фактов осуществляются уже не непосредственно на основе картины мира, а через применение создаваемых теоретических схем и связанных с ними выражений теоретических законов, которые служат опосредующим звеном между картиной мира и опытом.

В развитой науке теоретические схемы вначале создаются как гипотетические модели, а затем обосновываются опытом. Их построение осуществляется за счет использования абстрактных объектов, ранее сформированных в сфере теоретического знания и применяемых в качестве строительного материала при создании новой модели.

Выдвижение гипотез и их предпосылки

Только на ранних стадиях научного исследования, когда осуществляется переход от преимущественно эмпирического изучения объектов к их теоретическому освоению, конструкты теоретических моделей создаются путем непосредственной схематизации опыта. Но затем они используются в функции средства для построения новых

теоретических моделей, и этот способ начинает доминировать в науке. Прежний же метод сохраняется только в рудиментарной форме, а его сфера действия оказывается резко суженной. Он используется главным образом в тех ситуациях, когда наука сталкивается с объектами, для теоретического освоения которых еще не выработано достаточных средств. Тогда объекты начинают изучаться экспериментальным путем и на этой основе постепенно формируются необходимые идеализации как средства для построения первых теоретических моделей в новой области исследования. Примерами таких ситуаций могут служить ранние стадии становления теории электричества, когда физика формировала исходные понятия — «проводник», «изолятор», «электрический заряд» и т. д. — и тем самым создавала условия для построения первых теоретических схем, объясняющих электрические явления.

Большинство теоретических схем науки конструируются не за счет схематизации опыта, а методом трансляции абстрактных объектов, которые заимствуются из ранее сложившихся областей знания и соединяются с новой «сеткой связей». Следы такого рода операций легко обнаружить, анализируя теоретические модели классической физики. Например, объекты фарадеевской модели электромагнитной индукции «силовые линии» и «проводящее вещество» были абстрагированы не прямо из опытов по обнаружению явления электромагнитной индукции, а заимствовались из области знаний магнитостатики («силовая линия») и знаний о токе проводимости («проводящее вещество»). Аналогичным образом при создании планетарной модели атома представления о центре потенциальных отталкивающих сил внутри атома (ядро) и электронах были почерпнуты из теоретических знаний механики и электродинамики.

В связи с этим возникает вопрос об исходных предпосылках, которые ориентируют исследователя в выборе и синтезе основных компонентов создаваемой гипотезы. Хотя такой выбор и представляет собой творческий акт, он имеет определенные основания. Такие основания создает принятая исследователем картина мира. Вводимые в ней представления о структуре природных взаимодействий позволяют обнаружить общие черты у различных предметных областей, изучаемых наукой.

Тем самым картина мира «подсказывает», откуда можно заимствовать абстрактные объекты и структуру, соединение которых приводит к построению гипотетической модели новой области взаимодействий.

Целенаправляющая функция картины мира при выдвижении гипотез может быть прослежена на примере становления планетарной модели атома.

Эту модель обычно связывают с именем Э. Резерфорда и часто излагают историю ее формирования таким образом, что она возникала как непосредственное обобщение опытов Резерфорда по рассеянию α-частиц на атомах. Однако действительная история науки далека от этой легенды. Резерфорд осуществил свои опыты в 1912 г., а планетарная модель атома впервые была выдвинута в качестве гипотезы физиком японского происхождения Х. Нагаока значительно раньше, в 1904 г.

Здесь отчетливо проявляется логика формирования гипотетических вариантов теоретической модели, которая создается «сверху» по отношению к опыту. Эскизно эта логика применительно к ситуации с планетарной моделью атома может быть представлена следующим образом.

Первым импульсом к ее построению, равно как и к выдвижению целого ряда других гипотетических моделей (например, модели Томсона), послужили изменения в физической картине мира, которые произошли благодаря открытию электронов и разработке Лоренцом теории электронов. В электродинамическую картину мира был введен, наряду с эфиром и атомами вещества, новый элемент «атомы электричества». В свою очередь, это поставило вопрос об их соотношении с атомами вещества. Обсуждение этого вопроса привело к постановке проблемы: не входят ли электроны в состав атома? Конечно, сама формулировка такого вопроса была смелым шагом, поскольку она приводила к новым изменениям в картине мира (нужно было признать сложное строение атомов вещества). Поэтому конкретизация проблемы соотношения атомов и электронов была связана с выходом в сферу философского анализа, что всегда происходит при радикальных сдвигах в картине мира (например, Дж.Дж. Томсон, который был одним из инициаторов постановки вопроса о связи электронов и атомов вещества, искал опору в идеях атомистики Р. Босковичи, чтобы доказать необходимость сведения в картине мира «атомов вещества» к «атомам электричества»).

Последующее развитие физики подкрепило эту идею новыми экспериментальными и теоретическими открытиями. После открытия радиоактивности и ее объяснения как процесса спонтанного распада атомов в картине мира утвердилось представление о сложном строении атома. Теперь уже эфир и «атомы электричества» стали рассматриваться как формы материи, взаимодействие которых формирует все остальные объекты и процессы природы. В итоге возникла задача — построить «атом вещества» из положительно и отрицательно заряженных «атомов электричества», взаимодействующих через эфир.

Постановка такой задачи подсказывала выбор исходных абстракций для построения гипотетических моделей атома — это

должны быть абстрактные объекты электродинамики. Что же касается структуры, в которую были включены все эти абстрактные объекты, то ее выбор в какой-то мере также был обоснован картиной мира. В этот период (конец XIX — начало XX в.) эфир рассматривался как единая основа сил тяготения и электромагнитных сил, что делало естественной аналогию между взаимодействием тяготеющих масс и взаимодействием зарядов.

Когда Нагаока предложил свою модель, он исходил из того, что аналогом строения атома может служить вращение спутников и колец вокруг Сатурна: электроны должны вращаться вокруг положительно заряженного ядра, наподобие того как в небесной механике спутники вращаются вокруг центрального тела.

Использование аналоговой модели — это способ переноса из небесной механики структуры, которая была соединена с новыми элементами (зарядами). Подстановка зарядов на место тяготеющих масс в аналоговую модель привела к построению планетарной модели атома.

Таким образом, в процессе выдвижения гипотетических моделей картина мира играет роль исследовательской программы, обеспечивающей постановку теоретических задач и выбор средств их решения.

После того как сформирована гипотетическая модель исследуемых взаимодействий, начинается стадия ее обоснования. Она не сводится только к проверке тех эмпирических следствий, которые можно получить из закона, сформулированного относительно гипотетической модели. Сама модель должна получить обоснование.

Важно обратить внимание на следующее обстоятельство. Когда при формировании гипотетической модели абстрактные объекты погружаются в новые отношения, это, как правило, приводит к наделению их новыми признаками. Например, при построении планетарной модели атома положительный заряд был определен как атомное ядро, а электроны были наделены признаком «стабильно двигаться по орбитам вокруг ядра».

Предположив, что созданная таким путем гипотетическая модель выражает существенные черты новой предметной области, исследователь тем самым допускает, во-первых, что новые, гипотетические признаки абстрактных объектов имеют основание именно в той области эмпирически фиксируемых явлений, на объяснение которых модель претендует, и, во-вторых, что эти новые признаки совместимы с другими определяющими признаками абстрактных объектов, которые были обоснованы предшествующим развитием познания и практики.

Понятно, что правомерность таких допущений следует доказывать специально. Это доказательство производится путем введения абстрактных объектов в качестве идеализаций, опирающихся на но-

вый опыт. Признаки абстрактных объектов, гипотетически введенные «сверху» по отношению к экспериментам новой области взаимодействий, теперь восстанавливаются «снизу». Их получают в рамках мысленных экспериментов, соответствующих типовым особенностям тех реальных экспериментальных ситуаций, которые призвана объяснить теоретическая модель. После этого проверяют, согласуются ли новые свойства абстрактных объектов с теми, которые оправданы предшествующим опытом.

Весь этот комплекс операций обеспечивает обоснование признаков абстрактных объектов гипотетической модели и превращение ее в теоретическую схему новой области взаимодействий. Будем называть эти операции *конструктивным введением объектов в теорию*.

Теоретическую схему, удовлетворяющую описанным процедурам, будем называть *конструктивно обоснованной*.

Процедуры конструктивного обоснования теоретических схем

Конструктивное обоснование обеспечивает привязку теоретических схем к опыту, а значит, и связь с опытом физических величин математического аппарата теории. Именно благодаря процедурам конструктивного обоснования в теории появляются правила соответствия.

Рассмотрим особенности процедур конструктивного обоснования и их роль в развитии теории на разбираемом нами историческом примере с планетарной моделью атома.

Известно, что, после того как Нагаока предложил гипотезу планетарного строения атома, в его модели были обнаружены противоречия. В. Вин в 1905 г. показал, что признак электрона «двигаться по орбите вокруг ядра» противоречит другому его фундаментальному признаку — «излучать при ускоренном движении». Поскольку движение по замкнутой орбите является ускоренным, электрон должен излучать, терять свою энергию и падать на ядро. Следовательно, атом, если бы он был устроен так, как предполагает планетарная модель, не мог быть стабильным.

Этот парадокс являлся довольно типичной иллюстрацией обнаружения в гипотетической модели неконструктивного элемента (в данном случае это было представление об электронной орбите). Правда, вопрос о конструктивности представлений об атомном ядре оставался открытым. Однако модель Нагаока после критики со стороны Вина была забракована, и многие физики некоторое время даже не упоминали о ней при обсуждении проблемы строения атома[5].

[5] См.: *Спасский Б.И.* История физики. М., 1965. С. 228.

Свою вторую жизнь она обрела после того, как Резерфорд осуществил эксперименты с α-частицами, которые доказывали существование атомного ядра. Характерно, что Резерфорд еще в 1911 г. ссылался на идеи Нагаока[6] и, судя по всему, ставил свои опыты, рассчитывая проверить самые различные модели строения атома, в том числе и забракованную планетарную модель. Во всяком случае, в своих экспериментах он особым образом размещал регистрирующую аппаратуру, полагая возможным, что α-частицы после их взаимодействия с атомами могут рассеиваться на большие углы. Обнаружив в эксперименте именно этот тип рассеяния, Резерфорд истолковал его как свидетельство существования внутри атома положительно заряженного ядра.

Теперь уже стало возможным ввести конструктивно те признаки атомного ядра, которые были постулированы планетарной моделью.

Ядро было определено как центр потенциальных отталкивающих сил, способный рассеивать тяжелые, положительно заряженные частицы на большие углы. Характерно, что это определение можно найти даже в современных учебниках по физике. Нетрудно обнаружить, что оно представляет собой сжатое описание мысленного эксперимента по рассеиванию тяжелых частиц на атоме, который, в свою очередь, выступает идеализацией реальных экспериментов Резерфорда. Признаки конструкта «атомное ядро», введенные гипотетически, «сверху» по отношению к опыту, теперь были получены «снизу», как идеализация реальных экспериментов в атомной области. Тем самым гипотетический объект «атомное ядро» получил конструктивное обоснование и ему можно было придать онтологический статус.

Доказательство существования ядра привело к восстановлению в правах планетарной модели, хотя все парадоксы неустойчивого атома, обнаруженные В. Вином, еще не были разрешены. Но теперь проблема была конкретизирована: четко определено слабое звено модели — представление об электронной орбите. Этот абстрактный объект, введенный на этапе формирования гипотезы, не имел коррелята ни в одном из экспериментов в атомной области.

Показательно, что стремление локализовать, а затем и элиминировать неконструктивный элемент — «электронную орбиту», опираясь на анализ специфики атомных экспериментов, было главным импульсом, который целенаправлял перестройку модели Резерфорда в квантово-механическую модель атома.

Таким образом, обнаружение неконструктивных элементов не только выявляет неадекватность представления структуры отражаемого объекта в гипотетической модели, но и указывает на конкретные пути перестройки модели.

---

[6] См.: *Резерфорд Э.* Избр. науч. труды. Строение атома и искусственное превращение элементов. М., 1972. С. 223.

В классической физике процедуры конструктивного обоснования осуществлялись интуитивно. Их не эксплицировали в качестве методологического требования. Лишь переход к современной физике сопровождался выявлением в рамках методологической рефлексии ряда их существенных аспектов. Последнее нашло свое выражение (хотя и не полностью адекватное) в рациональных моментах принципа наблюдаемости, который был важным методологическим регулятивом при построении теории относительности и квантовой механики. Эвристическое содержание данного принципа может быть интерпретировано как требование конструктивного введения абстрактных объектов в теоретические модели.

Конструктивное обоснование гипотезы приводит к постепенной перестройке первоначальных вариантов теоретической схемы до тех пор, пока она не будет адаптирована к соответствующему эмпирическому материалу. Перестроенная и обоснованная опытом теоретическая схема затем вновь сопоставляется с картиной мира, что приводит к уточнению и развитию последней. Например, после обоснования Резерфордом представлений о ядерном строении атома такие представления вошли в физическую картину мира, породив новый круг исследовательских задач — строение ядра, особенности «материи ядра» и т. д.

Таким образом, генерация нового теоретического знания осуществляется в результате познавательного цикла, который заключается в движении исследовательской мысли от оснований науки, и в первую очередь от обоснованных опытом представлений картины мира, к гипотетическим вариантам теоретических схем. Эти схемы затем адаптируются к тому эмпирическому материалу, на объяснение которого они претендуют. Теоретические схемы в процессе такой адаптации перестраиваются, насыщаются новым содержанием и затем вновь сопоставляются с картиной мира, оказывая на нее активное обратное воздействие. Развитие научных понятий и представлений осуществляется благодаря многократному повторению описанного цикла. В этом процессе происходит взаимодействие «логики открытия» и «логики оправдания гипотезы», которые выступают как взаимосвязанные аспекты развития теории.

Логика открытия и логика оправдания гипотезы

В стандартной модели развития теории, которая разрабатывалась в рамках позитивистской традиции, логика открытия и логика обоснования резко разделялись и противопоставлялись друг другу. Отголоски этого противопоставления можно найти и в современных постпозитивистских концепциях философии науки. Так, в концепции, развиваемой П. Фейерабендом, подчеркивается, что генерация но

вых идей не подчиняется никаким методологическим нормам и в этом смысле не подлежит рациональной реконструкции

В процессе творчества, как подчеркивает П. Фейерабенд, действует принцип «все дозволено», а поэтому необходимо идеал методологического рационализма заменить идеалом методологического анархизма.

В концепции Фейерабенда справедливо отмечается, что самые различные социокультурные факторы активно влияют на процесс генерации научных гипотез Но отсюда не вытекает, что нельзя выявить никаких внутренних для науки закономерностей формирования новых идей.

Фейерабенд, по традиции резко разделив этап формирования гипотезы и этап ее обоснования, во многом отрезал пути к выяснению этих закономерностей. Между тем рассмотрение этих двух этапов во взаимодействии и с учетом деятельностной природы научного знания позволяет заключить, что процесс обоснования гипотезы вносит не менее важный вклад в развитие концептуального аппарата науки, чем процесс генерации гипотезы В ходе обоснования происходит развитие содержания научных понятий, что, в свою очередь, формирует концептуальные средства для построения будущих гипотетических моделей науки.

Описанный познавательный цикл, связывающий два этапа формирования теории, не обязательно осуществляется одним исследователем. Более того, как свидетельствует история науки, эта деятельность, как правило, осуществляется многими исследователями, образующими научные сообщества. В нашем примере с историей планетарной модели атома ключевыми фигурами, творчество которых обеспечило генерацию и развитие этой модели, выступали Нагаока, Вин и Резерфорд

В принципе их можно рассматривать как некоторого коллективного теоретика, который осуществил необходимые операции для построения теории. Дальнейшее ее развитие, связанное с элиминацией неконструктивного объекта (электронная орбита) и построением квантово-механической модели атома, осуществлялось уже другими исследователями (Н. Бор, А. Зоммерфельд, В. Гейзенберг) Но их деятельность в принципе также может быть рассмотрена как творчество коллективного теоретика, осуществляющего познавательный цикл: движение от оснований науки к гипотетической модели, ее конструктивному обоснованию и затем вновь к анализу и развитию оснований науки.

В этом процессе создаваемая картина исследуемой реальности развивается как под воздействием непосредственных экспериментов, так и опосредованно, через теоретические схемы. В принципе развитие эксперимента и конструктивное обоснование создаваемых теоретических схем уже на этапе построения частных теорий спо-

собны неявно втянуть в орбиту исследования новый тип взаимодействий, структура которых не представлена в картине исследуемой реальности. В этом случае возникает рассогласование между ней и некоторыми теоретическими схемами, а также некоторыми экспериментами. Такое рассогласование может потребовать изменения прежней картины исследуемой реальности. Необходимость такого рода изменений осознается исследователем в форме проблемных ситуаций. Однако разрешение последних и перестройка сложившейся картины мира представляются отнюдь не простым процессом. Этот процесс предполагает экспликацию и критический анализ философских оснований прежней картины исследуемой реальности, а также анализ идеалов познания с учетом накопленного наукой эмпирического и теоретического материала. В результате такого анализа может быть создана новая, на первых порах гипотетическая картина исследуемой реальности, которая затем адаптируется к опыту и теоретическим знаниям. Ее обоснование предполагает ассимиляцию накопленного эмпирического и теоретического материала и, кроме того, предсказание новых фактов и генерацию новых теоретических схем. Плюс ко всему новая картина реальности должна быть вписана в культуру соответствующей исторической эпохи, адаптирована к существующим ценностям и нормативам познавательной деятельности. Учитывая, что процесс такого обоснования может занять довольно длительный период, новая система представлений о реальности не сразу выходит из гипотетической стадии и не сразу принимается большинством исследователей. Многие из них могут придерживаться старой картины мира, которая получила свое эмпирическое, теоретическое и философское обоснование на предшествующих стадиях научного развития. Рассогласование между ней и новыми теоретическими моделями или результатами эксперимента воспринимается такими исследователями как временная аномалия, которая может быть устранена в будущем путем коррекции теоретических схем и выработки новых моделей, объясняющих опыт.

Так возникает конкурентная борьба между различными картинами исследуемой реальности, каждая из которых вводит различное видение изучаемых наукой объектов и взаимодействий. Типичным примером такой борьбы может служить тот период развития классической электродинамики, когда в ней соперничали исследовательская программа Ампера — Вебера и исследовательская программа Фарадея.

Первая основывалась на механической картине мира, слегка модифицированной применительно к открытиям теории электричества (в этой картине предполагалось, что взаимодействие тел и зарядов осуществляется путем мгновенной передачи сил в пустоте), вторая вводила новую картину физической реальности (представление о полях сил, с которыми взаимодействуют заряды и тела, когда переда

ча сил осуществляется с конечной скоростью от точки к точке,. Фарадеевская картина физической реальности прошла длительный этап уточнения и развития и лишь к концу XIX столетия утвердилась в качестве электродинамической картины мира. Процесс ее превращения в господствующую систему представлений о физической реальности был обусловлен как генерированными ею экспериментальными и теоретическими открытиями, так и развитием ее философского обоснования посредством которого новая физическая картина мира была вписана в культуру XIX столетия.

Развитие теоретического знания на уровне частных теоретических схем и законов подготавливает переход к построению развитой теории. Становление этой формы теоретического знания можно выделить как третью ситуацию характеризующую динамику научного познания.

Логика построения развитых теорий в классической науке

В науке классического периода развитые теории создавались путем последовательного обобщения и синтеза частных теоретических схем и законов.

Таким путем были построены фундаментальные теории классической физики — ньютоновская механика термодинамика, электродинамика. Основные особенности этого процесса можно проследить на примере истории максвелловской электродинамики[7].

Создавая теорию электромагнитного поля, Максвелл опирался на предшествующие знания об электричестве и магнетизме, которые были представлены теоретическими моделями и законами выражавшими существенные характеристики отдельных аспектов электромагнитных взаимодействий (теоретические модели и законы Кулона, Ампера, Фарадея, Био и Савара и т. д.).

По отношению к основаниям будущей теории электромагнитного поля это были частные теоретические схемы и частные теоретические законы.

Исходную программу теоретического синтеза задавали принятые исследователем идеалы познания и картина мира, которая определяла постановку задач и выбор средств их решения.

В процессе создания максвелловской электродинамики творческий поиск целенаправляли, с одной стороны, сложившиеся в науке идеалы и нормы которым должна была удовлетворять создаваемая теория (идеал объяснения различных явлений с помощью небольшого

[7] См.: *Степин В.С., Томильчик Л.М.* Анализ истории максвелловской электродинамики в аспекте логики открытия // Труды XIII Международного конгресса по истории науки. М., 1974; *Степин В.С.* Становление научной теории. Минск, 1976. С. 142—170.

числа фундаментальных законов, идеал организации теории как дедуктивной системы, в которой законы формулируются на языке математики), а с другой стороны, принятая Максвеллом фарадеевская картина физической реальности, которая задавала единую точку зрения на весьма разнородный теоретический материал, подлежащий синтезу и обобщению. Эта картина ставила задачу объяснить все явления электричества и магнетизма как передачу электрических и магнитных сил от точки к точке в соответствии с принципом близкодействия.

Вместе с постановкой основной задачи она очерчивала круг теоретических средств, обеспечивающих решение задачи. Такими средствами послужили аналоговые модели и математические структуры механики сплошных сред. Фарадеевская картина мира обнаруживала сходство между передачей сил в этих качественно различных типах физических процессов и тем самым создавала основу для переноса соответствующих математических структур из механики сплошных сред в электродинамику. Показательно, что альтернативное максвелловскому направление исследований, связанное с именами Ампера и Вебера, исходило из иной картины мира при поиске обобщающей теории электромагнетизма. В соответствии с этой картиной использовались иные средства построения теории (аналоговые модели и математические структуры заимствовались из ньютоновской механики материальных точек).

Синтез, предпринятый Максвеллом, был основан на использовании уже известной нам операции применения аналоговых моделей. Эти модели заимствовались из механики сплошных сред и служили средством для переноса соответствующих гидродинамических уравнений в создаваемую теорию электромагнитного поля. Применение аналогий служит универсальной операцией построения новой теории как при формировании частных теоретических схем, так и при их обобщении в развитую теорию. Научные теории не являются изолированными друг от друга, они развиваются как система, где одни теории поставляют для других строительный материал.

Аналоговые модели, которые использовал Максвелл, — трубки тока несжимаемой жидкости, вихри в упругой среде, — были теоретическими схемами механики сплошных сред.

Когда связанные с ними уравнения транслировались в электродинамику, механические величины замещались в уравнениях новыми величинами. Такое замещение было возможным благодаря подстановке в аналоговую модель вместо абстрактных объектов механики новых объектов — силовых линий, зарядов, дифференциально малых элементов тока и т. д. Эти объекты Максвелл заимствовал из теоретических схем Кулона, Фарадея, Ампера, схем, которые он обобщал в создаваемой им новой теории. Подстановка в аналоговую модель новых объектов не всегда осознается исследователем, но она осуществ-

ляется обязательно. Без этого уравнения не будут иметь нового физического смысла и их нельзя применять в новой области.

Еще раз подчеркнем, что эта подстановка означает, что абстрактные объекты, транслированные из одной системы знаний (в нашем примере из системы знаний об электричестве и магнетизме), соединяются с новой структурой («сеткой отношений»), заимствованной из другой системы знаний (в данном случае из механики сплошных сред). В результате такого соединения происходит трансформация аналоговой модели. Она превращается в теоретическую схему новой области явлений, схему на первых порах гипотетическую, требующую своего конструктивного обоснования.

Особенности формирования научной гипотезы

Движение от картины мира к аналоговой модели и от нее к гипотетической схеме исследуемой области взаимодействий составляет своеобразную рациональную канву процесса выдвижения гипотезы. Часто этот процесс описывается в терминах психологии открытия и творческой интуиции. Однако такое описание, если оно претендует на содержательность, непременно должно быть сопряжено с выяснением «механизмов» интуиции. Показательно, что на этих путях исследователи сразу же столкнулись с так называемым процессом гештальт-переключения, составляющим основу интеллектуальной интуиции[8].

Детальный анализ этого процесса показывает, что интеллектуальную интуицию существенно характеризует использование некоторых модельных представлений, сквозь призму которых рассматриваются новые ситуации. Модельные представления задают образ структуры (гештальт), который переносится на новую предметную область и по-новому организует ранее накопленные элементы знаний об этой области (понятия, идеализации и т. п.)[9].

Результатом этой работы творческого воображения и мышления является гипотеза, позволяющая решить поставленную задачу.

Дальнейшее рассмотрение механизмов интеллектуальной интуиции достаточно четко зафиксировало, что новое видение реальности, которое соответствует гештальтпереключению, формируется за счет подстановки в исходную модель-представление (гештальт) новых элементов — идеальных объектов, и это позволяет сконструировать новую модель, задающую новое видение исследуемых про-

---

[8] В концепции парадигмальных образцов решения задач, развитой Т. Куном, новые нестандартные решения, приводящие к перспективным гипотезам, описаны в терминах гештальтпереключения (см.: *Кун Т.* Структура научных революций. М., 1975. С. 244—249).

[9] См.: *Кармин А.С., Хайкин Е.П.* Творческая интуиция в науке. М., 1971. С. 36—39.

цессов. Гештальт здесь является своего рода «литейной формой», по которой «отливается модель»[10]

Такое описание процедур генерации гипотезы соответствует исследованиям по психологии открытия. Но процесс выдвижения научных гипотез можно описывать и в терминах логико-методологического анализа. Тогда выявляются его новые важные аспекты.

Во-первых, еще раз отметим то обстоятельство, что сам поиск гипотезы не может быть сведен только к методу проб и ошибок; в формировании гипотезы существенную роль играют принятые исследователем основания (идеалы познания и картина мира), которые целенаправляют творческий поиск, генерируя исследовательские задачи и очерчивая область средств их решения.

Во-вторых, подчеркнем, что операции формирования гипотезы не могут быть перемещены целиком в сферу индивидуального творчества ученого. Эти операции становятся достоянием индивида постольку, поскольку его мышление и воображение формируются в контексте культуры, в которой транслируются образцы научных знаний и образцы деятельности по их производству. Поиск гипотезы, включающий выбор аналогий и подстановку в аналоговую модель новых абстрактных объектов, детерминирован не только исторически сложившимися средствами теоретического исследования. Он детерминирован также трансляцией в культуре некоторых образцов исследовательской деятельности (операций, процедур), обеспечивающих решение новых задач. Такие образцы включаются в состав научных знаний и усваиваются в процессе обучения. Т. Кун справедливо отметил, что применение уже выработанных в науке теорий к описанию конкретных эмпирических ситуаций основано на использовании некоторых образцов мысленного экспериментирования с теоретическими моделями, образцов, которые составляют важнейшую часть парадигм науки.

Кун указал также на аналогию между деятельностью по решению задач в процессе приложения теории и исторически предшествующей ей деятельностью по выработке исходных моделей, на основе которых затем решаются теоретические задачи[11].

Подмеченная Куном аналогия является внешним выражением весьма сложного процесса аккумуляции в наличном составе теоретических знаний деятельности по производству этих знаний.

Парадигмальные образцы работы с теоретическими моделями возникают в процессе формирования теории и включаются в ее состав как набор некоторых решенных задач, по образу и подобию ко-

[10] См.: *Бранский В.П.* Философские основания проблемы синтеза релятивистских и квантовых принципов. Л., 1973. С. 36—39, 40—41.

[11] См.: *Kuhn T.* Secound Thoughts on Paradigm // The Structure of Scientific Theories. Urbana, 1974. P. 59—82.

торых должны решаться другие теоретические задачи. Трансляция теоретических знаний в культуре означает также трансляцию в культуре образцов деятельности по решению задач. В этих образцах запечатлены процедуры и операции генерирования новых гипотез (по схеме: картина мира — аналоговая модель — подстановка в модель новых абстрактных объектов). Поэтому при усвоении уже накопленных знаний (в процессе формирования ученого как специалиста) происходит усвоение и некоторых весьма общих схем мыслительной работы, обеспечивающих генерацию новых гипотез.

Трансляция в культуре схем мыслительной деятельности, обеспечивающих генерацию гипотез, позволяет рассмотреть процедуры такой генерации, абстрагируясь от личностных качеств и способностей того или иного исследователя. С этой точки зрения можно говорить о логике формирования гипотетических моделей как моменте логики формирования научной теории.

Наконец, в-третьих, резюмируя особенности процесса формирования гипотетических моделей науки, мы подчеркиваем, что в основе этого процесса лежит соединение абстрактных объектов, почерпнутых из одной области знания, со структурой («сеткой отношений»), заимствованной из другой области знания. В новой системе отношений абстрактные объекты наделяются новыми признаками, и это приводит к появлению в гипотетической модели нового содержания, которое может соответствовать еще не исследованным связям и отношениям предметной области, для описания и объяснения которой предназначается выдвигаемая гипотеза.

Отмеченная особенность гипотезы универсальна. Она проявляется как на стадии формирования частных теоретических схем, так и при построении развитой теории.

В процессе создания теории электромагнитного поля эта особенность формирования новых теоретических смыслов проявилась уже на самых первых этапах максвелловского исследования. Максвелл начал теоретический синтез с поиска обобщающих законов электростатики. Для этой цели он использовал гидродинамическую аналогию трубок тока идеальной, несжимаемой жидкости. Заместив эти трубки электрическими силовыми линиями, он сконструировал гипотетическую схему электростатических взаимодействий, а уравнения Эйлера представил как описание поведения электрических силовых линий. При подстановке абстрактных объектов, заимствованных из фарадеевской модели электростатической индукции, в аналоговую модель эти объекты (силовые линии) включались в новую сеть связей, благодаря чему наделялись новыми признаками — электрические силовые линии предстали как оторванные от порождающих их зарядов. Потенциально здесь содержалось новое, хотя на первых порах и гипотетическое, представление об электрическом поле (вводи

лась идеализация поля, существующего относительно независимо от порождающих его зарядов)

Представление о самостоятельном бытии электрических силовых линий могло превратиться из гипотезы в теоретическое утверждение только в случае, если новый признак силовых линий получил бы конструктивное обоснование. Доказательство правомерности этого признака в принципе было несложным делом, если учесть возможность следующего мысленного эксперимента с фарадеевской схемой электростатической индукции. В этой схеме силовые линии изображались как возникающие в идеализированном диэлектрике, ограниченном идеальными заряженными пластинами, и зависели от величины заряда на пластинах (идеальный конденсатор). Мысленное варьирование зарядов на обкладке идеального конденсатора и констатация того факта, что вместе с этим то убывает, то прибывает электрическая энергия в диэлектрике позволяли совершить предельный переход к ситуации, когда вся электрическая энергия сосредоточена в диэлектрике. Это соответствовало представлению о наборе силовых линий, существующих и тогда когда устранены порождающие их заряды. Теперь уже силовые линии, «оторванные» от зарядов, оказались идеализацией, опирающейся на реальный опыт.

Это новое содержание теоретической схемы было объективировано благодаря ее отображению на картину исследуемой реальности предложенную Фарадеем и принятую Максвеллом. В эту картину вошло представление об электрическом поле как особой самостоятельной субстанции которая имеет тот же статус объективного существования что и заряженные тела. Впоследствии эта идея самостоятельного, не привязанного к зарядам бытия электрического поля помогла Максвеллу в интерпретации завершающих уравнений когда возникло представление о распространении электромагнитных волн.

Парадигмальные образцы решения задач

Взаимодействие операций выдвижения гипотезы и ее конструктивного обоснования является тем ключевым моментом который позволяет получить ответ на вопрос о путях появления в составе теории парадигмальных образцов решения задач.

Поставив проблему образцов западная философия науки не смогла найти соответствующих средств ее решения, поскольку не выявила и не проанализировала даже в первом приближении процедуры конструктивного обоснования гипотез.

При обсуждении проблемы образцов Т Кун и его последователи акцентируют внимание только на одной стороне вопроса роли аналогий как основы решения задач. Операции же формирования и обоснования возникающих в этом процессе теоретических схем выпадают из сферы их анализа.

Весьма показательно, что в рамках этого подхода возникают принципиальные трудности при попытках выяснить, каковы роль и происхождение правил соответствия. Т. Кун, например, полагает, что в деятельности научного сообщества эти правила не играют столь важной роли, которую им традиционно приписывают методологи. Он специально подчеркивает, что главным в решении задач является поиск аналогий между различными физическими ситуациями и применение на этой основе уже найденных формул. Что же касается правил соответствия, то они, по мнению Куна, являются результатом последующей методологической ретроспекции, когда методолог пытается уточнить критерии, которыми пользуется научное сообщество, применяя те или иные аналогии. В общем-то Кун последователен в своей позиции, поскольку вопрос о процедурах конструктивного обоснования теоретических моделей не возникает в рамках его концепции. Чтобы обнаружить эту процедуру, требуется особый подход к исследованию структуры и динамики научного знания. Необходимо рассматривать теоретические модели, включаемые в состав теории, как познание объекта в форме деятельности. Применительно к конкретному исследованию природы и генезиса теоретических моделей физики такой подход ориентирует на их особое видение: теоретические модели рассматриваются одновременно и как онтологическая схема, отражающая сущностные характеристики исследуемой реальности, и как своеобразная «свертка» предметно-практических процедур, в рамках которых принципиально могут быть выявлены указанные характеристики. Именно это видение позволяет обнаружить и описать операции конструктивного обоснования теоретических схем.

При других же теоретико-познавательных установках указанные операции ускользают из поля зрения методолога. Но поскольку конструктивное обоснование теоретических схем как раз и обеспечивает появление в теории правил соответствия, определяя их содержание и смысл, то неудивительными становятся затруднения Куна в определении путей формирования и функций этих правил.

Характерно, что Т. Кун при обсуждении проблемы образцов ссылается на историю максвелловской электродинамики. Анализируя ее только в плане применения аналоговых моделей, он полагает, что основные результаты максвелловского исследования были получены без какого-либо конструирования правил соответствия. Но этот вывод весьма далек от реальных фактов истории науки. Дело в том, что в процессе построения своей теории Максвелл на одном из этапов получил уравнения поля, весьма близкие к современной математической схеме описания электромагнитных явлений. Однако он не смог на этом этапе поставить в соответствие некоторым фундаментальным величинам, фигурирующим в уравнениях, реальные отношения предметов эмпирических ситуаций (введенная вместе с уравнениями тео-

ретическая схема не находила конструктивного обоснования). И тогда Максвелл вынужден был оставить этот в общем то перспективный аппарат, начав заново процесс теоретического синтеза. В его исследованиях поиск математических структур, описывающих электромагнитные взаимодействия, постоянно подкреплялся экспликацией и обоснованием вводимых теоретических схем.

Если проследить под этим углом зрения становление классической теории электромагнитного поля, то обнаруживается следующая логика максвелловского исследования. Максвелл поэтапно обобщал полученные его предшественниками теоретические знания об отдельных областях электромагнитных взаимодействий. Теоретический материал, который он обобщал, группировался в следующие блоки: знания электростатики, магнитостатики, стационарного тока, электромагнитной индукции, силового и магнитного действия токов.

Используя аналоговые модели, Максвелл получал обобщающие уравнения вначале для некоторого отдельного блока знаний. В этом же процессе он формировал обобщающую гипотетическую модель, которая должна была обеспечить интерпретацию уравнений и ассимилировать теоретические схемы соответствующего блока знаний.

После конструктивного обоснования и превращения этой модели в теоретическую схему Максвелл подключал к обобщению новый блок знаний. Он использовал уже примененную ранее гидродинамическую или механическую аналогию, но усложнял и модернизировал ее так, чтобы обеспечить ассимиляцию нового физического материала. После этого уже известная нам процедура обоснования повторялась: внутри новой аналоговой модели выявлялось конструктивное содержание, что было эквивалентно экспликации новой обобщающей теоретической схемы. Доказывалось, что с помощью этой схемы ассимилируются частные теоретические модели нового блока, а из нового обобщающего уравнения выводятся соответствующие частные теоретические законы. Но и на этом обоснование не заканчивалось.

Исследователю нужно было убедиться, что он не разрушил при новом обобщении прежнего конструктивного содержания. Для этого Максвелл заново выводил из полученных обобщающих уравнений все частные законы ранее синтезированных блоков. Показательно, что в процессе такого вывода осуществлялась редукция каждой новой обобщающей теоретической схемы к частным теоретическим схемам, эквивалентным ранее ассимилированным.

На заключительной стадии теоретического синтеза, когда были получены основные уравнения теории и завершено формирование фундаментальной теоретической модели, исследователь произвел последнее доказательство правомерности вводимых уравнений и их интерпретаций: на основе фундаментальной теоретической схемы он сконструировал соответствующие частные теоретические схемы,

а из основных уравнений получил в новой форме все обобщенные в них частные теоретические законы. На этой заключительной стадии формирования максвелловской теории электромагнитного поля было доказано, что на основе теоретической модели электромагнитного поля можно получить в качестве частного случая теоретические схемы электростатики, постоянного тока, электромагнитной индукции и т. д., а из уравнений электромагнитного поля можно вывести законы Кулона, Ампера, Био — Савара, законы электростатической и электромагнитной индукции, открытые Фарадеем, и т. д.

Эта заключительная стадия одновременно предстает как изложение «готовой» теории. Процесс ее становления воспроизводится теперь в обратном порядке в форме развертывания теории, вывода из основных уравнений соответствующих теоретических следствий. Каждый такой вывод может быть расценен как изложение некоторого способа и результата решения теоретических задач.

Содержательные операции построения теоретических схем, выступающие как необходимый аспект обоснования теории, теперь приобретают новую функцию — они становятся образцами операций, ориентируясь на которые исследователь может решать новые теоретические задачи. Таким образом, образцы решения задач автоматически включаются в теорию в процессе ее генезиса.

После того как теория построена, ее дальнейшая судьба связана с ее развитием в процессе расширения области приложения теории.

Этот процесс функционирования теории неизбежно приводит к формированию в ней новых образцов решения задач. Они включаются в состав теории наряду с теми, которые были введены в процессе ее становления. Первичные образцы с развитием научных знаний и изменением прежней формы теории также видоизменяются, но в видоизмененной форме они, как правило, сохраняются во всех дальнейших изложениях теории. Даже самая современная формулировка классической электродинамики демонстрирует приемы применения уравнений Максвелла к конкретным физическим ситуациям на примере вывода из этих уравнений законов Кулона, Био — Савара, Фарадея. Теория как бы хранит в себе следы своей прошлой истории, воспроизводя в качестве типовых задач и приемов их решения основные особенности процесса своего формирования.

Особенности построения развитых, математизированных теорий в современной науке

С развитием науки меняется стратегия теоретического поиска. В частности, в современной физике теория создается иными путями, чем в классической. Построение современных физических теорий осуществляется методом математической гипотезы. Этот путь построения

теории может быть охарактеризован как четвертая ситуация развития теоретического знания. В отличие от классических образцов, в современной физике построение теории начинается с формирования ее математического аппарата, а адекватная теоретическая схема, обеспечивающая его интерпретацию, создается уже после построения этого аппарата. Новый метод выдвигает ряд специфических проблем, связанных с процессом формирования математических гипотез и процедурами их обоснования.

Применение метода математической гипотезы

Первый аспект этих проблем связан с поиском исходных оснований для выдвижения гипотезы. В классической физике основную роль в процессе выдвижения гипотезы играла картина мира. По мере формирования развитых теорий она получала опытное обоснование не только через непосредственное взаимодействие с экспериментом, но и косвенно, через аккумуляцию экспериментальных фактов в теории. И когда физические картины мира представали в форме развитых и обоснованных опытом построений, они задавали такое видение исследуемой реальности, которое вводилось коррелятивно определенному типу экспериментально-измерительной деятельности. Эта деятельность всегда была основана на определенных допущениях, в которых неявно выражались как особенности исследуемого объекта, так и предельно обобщенная схема деятельности, посредством которой осваивается объект.

В физике эта схема деятельности выражалась в представлениях о том, что следует учитывать в измерениях и какими взаимодействиями измеряемых объектов с приборами можно пренебречь. Указанные допущения лежат в основании абстрактной схемы измерения, которая соответствует идеалам научного исследования и коррелятивно которой вводятся развитые формы физической картины мира.

Например, когда последователи Ньютона рассматривали природу как систему тел (материальных корпускул) в абсолютном пространстве, где мгновенно распространяющиеся воздействия от одного тела к другому меняют состояние каждого тела во времени и где каждое состояние строго детерминировано (в лапласовском смысле) предшествующим состоянием, то в этой картине природы неявно присутствовала следующая абстрактная схема измерения. Во-первых, предполагалось, что в измерениях любой объект может быть выделен как себетождественное тело, координаты и импульсы которого можно строго определить в любой заданный момент времени (идея детерминированного в лапласовском смысле движения тел). Во-вторых, постулировалось, что пространство и время не зависят от состояния движения материальных тел (идея абсолютного простран

ства и времени) Такая концепция основывалась на идеализирующем допущении, что при измерениях, посредством которых выявляются пространственно временные характеристики тел, свойства часов и линеек (жестких стержней) физической лаборатории не меняются от присутствия самих тел (масс) и не зависят от относительного движения лаборатории (системы отсчета).

Только та реальность которая соответствовала описанной схеме измерений (а ей соответствовали простые динамические системы), принималась в ньютоновской картине мира за природу «саму по себе».

Показательно, что в современной физике приняты более сложные схемы измерения. Например, в квантовой механике элиминируется первое требование ньютоновской схемы, а в теории относительности второе. В связи с этим вводятся и более сложные предметы научных теорий.

При столкновении с новым типом объектов структура которых не учтена в сложившейся картине мира, познание меняло эту картину В классической физике такие изменения осуществлялись в форме введения новых онтологических представлений Однако последние не сопровождались анализом абстрактной схемы измерения, которая составляет операциональную основу вводимых онтологических структур Поэтому каждая новая картина физической реальности проходила длительное обоснование опытом и конкретными теориями, прежде чем получала статус картины мира. Современная физика дала образцы иного пути построения знаний Она строит картину физической реальности эксплицируя схему измерения в рамках которой будут описываться новые объекты. Эта экспликация осуществляется в форме выдвижения принципов, фиксирующих особенности метода исследования объектов (принцип относительности, принцип дополнительности)

Сама картина на первых порах может не иметь законченной формы, но вместе с принципами, фиксирующими «операциональную сторону» видения реальности она определяет поиск математических гипотез Новая стратегия теоретического поиска сместила акценты и в философской регуляции процесса научного открытия. В отличие от классических ситуаций, где выдвижение физической картины мира прежде всего было ориентировано «философской онтологией» в квантово-релятивистской физике центр тяжести был перенесен на гносеологическую проблематику. Поэтому в регулятивных принципах, целенаправляющих поиск математических гипотез, явно представлены (в конкретизированной применительно к физическому исследованию форме) положения теоретико-познавательного характера (принцип соответствия, простоты и т. д.).

В ходе математической экстраполяции исследователь создает новый аппарат путем перестройки некоторых уже известных урав-

нений. Физические величины, входящие в такие уравнения, переносятся в новый аппарат, где получают новые связи, а значит, и новые определения. Соответственно этому заимствуются из уже сложившихся областей знания абстрактные объекты, признаки которых были представлены физическими величинами. Абстрактные объекты включаются в новые отношения, благодаря чему наделяются новыми признаками. Из этих объектов создается гипотетическая модель, которая неявно вводится вместе с новым математическим аппаратом в качестве его интерпретации.

Такая модель, как правило, содержит неконструктивные элементы, а это может привести к противоречиям в теории и к рассогласованию с опытом даже перспективных математических аппаратов.

Таким образом, специфика современных исследований состоит не в том, что математический аппарат сначала вводится без интерпретации (неинтерпретированный аппарат есть исчисление, математический формализм, который принадлежит математике, но не является аппаратом физики). Специфика заключается в том, что математическая гипотеза чаще всего неявно формирует неадекватную интерпретацию создаваемого аппарата, а это значительно усложняет процедуру эмпирической проверки выдвинутой гипотезы. Сопоставление следствий из уравнений с опытом всегда предполагает интерпретацию величин, которые фигурируют в уравнениях. Поэтому опытом проверяются не уравнения сами по себе, а система: уравнения плюс интерпретация. И если последняя неадекватна, то опыт может выбраковывать вместе с интерпретацией весьма продуктивные математические структуры, соответствующие особенностям исследуемых объектов.

Чтобы обосновать математическую гипотезу опытом, недостаточно просто сравнивать следствия из уравнений с опытными данными. Необходимо каждый раз эксплицировать гипотетические модели, которые были введены на стадии математической экстраполяции, отделяя их от уравнений, обосновывать эти модели конструктивно, вновь сверять с созданным математическим формализмом и только после этого проверять следствия из уравнений опытом.

Длинная серия математических гипотез порождает опасность накопления в теории неконструктивных элементов и утраты эмпирического смысла величин, фигурирующих в уравнениях. Поэтому в современной физике на определенном этапе развития теории становятся необходимыми промежуточные интерпретации, обеспечивающие операциональный контроль за создаваемой теоретической конструкцией. В системе таких промежуточных интерпретаций как раз и создается конструктивно обоснованная теоретическая схема, обеспечивающая адекватную семантику аппарата и его связь с опытом.

Все описанные особенности формирования современной теории можно проиллюстрировать обратившись к материалу истории квантовой физики.

Квантовая электродинамика является убедительным свидетельством эвристичности метода математической гипотезы. Ее история началась с построения формализма, позволяющего описать «микроструктуру» электромагнитных взаимодействий.

Создание указанного формализма довольно отчетливо расчленяется на четыре этапа. Вначале был введен аппарат квантованного электромагнитного поля излучения (поле, не взаимодействующее с источником). Затем на втором этапе была построена математическая теория квантованного электронно-позитронного поля (было осуществлено квантование источников поля). На третьем этапе было описано взаимодействие указанных полей в рамках теории возмущений в первом приближении. Наконец, на заключительном, четвертом этапе был создан аппарат, характеризующий взаимодействие квантованных электромагнитного и электронно-позитронного полей с учетом последующих приближений теории возмущений (этот аппарат был связан с методом перенормировок, позволяющим осуществить описание взаимодействующих полей в высших порядках теории возмущений).

Когда уже были пройдены первый и второй этапы построения математического формализма теории и начал успешно создаваться аппарат, описывающий взаимодействие квантованных полей с источниками методами теории возмущений в самом фундаменте квантовой электродинамики были обнаружены парадоксы, которые поставили под сомнение ценность построенного математического аппарата. Это были так называемые парадоксы измеримости полей. В работах П. Иордана, В.А. Фока и особенно в совместном исследовании Л.Д. Ландау и Р. Пайерлса было показано что основные величины, которые фигурировали в аппарате новой теории, в частности компоненты электрической и магнитной напряженности в точке, не имеют физического смысла. Поля в точке перестают быть эмпирически оправданными объектами, как только исследователь начинает учитывать квантовые эффекты[12].

Источником парадоксов измеримости была неадекватная интерпретация построенного формализма. Такая интерпретация была неявно введена в самом процессе построения аппарата методом математической гипотезы.

Синтез квантово-механического формализма с уравнениями классической электродинамики сопровождался заимствованием абстрактных объектов из квантовой механики и электродинамики и

[12] См. *Ландау Л.Д., Пайерлс Р.* Распространение принципа неопределенности на релятивистскую квантовую теорию // Ландау Л.Д. Собр. трудов. М. 1966. Т. 1. С. 56—70.

их объединением в рамках новой гипотетической конструкции. В ней поле характеризовалось как система с переменным числом частиц (фотонов), возникающих с определенной вероятностью в каждом из возможных квантовых состояний. Среди набора идеализаций, которые необходимы были для описания поля как квантовой системы, важнейшее место занимали напряженности полей в точке. Они появились в теоретической модели квантованного электромагнитного поля благодаря переносу абстрактных объектов из классической электродинамики.

Такой перенос классических идеализаций (абстрактных объектов электродинамики Максвелла — Лоренца) в новую теоретическую модель как раз и породил решающие трудности при отображении ее на эмпирические ситуации по исследованию квантовых процессов в релятивистской области. Оказалось, что нельзя отыскать рецепты связи компонентов поля в точке с реальными особенностями экспериментов и измерений, в которых обнаруживаются квантово-релятивистские эффекты. Классические рецепты предполагали, например, что величина электрической напряженности в точке определяется через отдачу точечного пробного заряда (приобретенный им импульс служит мерой напряженности поля в данной точке). Но если речь идет о квантовых эффектах, то в силу соотношения неопределенностей локализация пробного заряда (точная координата) приводит к возрастающей неопределенности его импульса, а значит, к невозможности определить напряженность поля в точке. Далее, как показали Ландау и Пайерлс, к этому добавлялись неопределенности, возникающие при передаче импульса от пробного заряда прибору-регистратору. Тем самым было показано, что гипотетически введенная модель квантованного электромагнитного поля утрачивала физический смысл, а значит, терял такой смысл и связанный с ней аппарат.

Особенности интерпретации математического аппарата

Математические гипотезы весьма часто формируют вначале неадекватную интерпретацию математического аппарата. Они «тянут за собой» старые физические образы, которые «подкладываются» под новые уравнения, что может привести к рассогласованию теории с опытом. Поэтому уже на промежуточных этапах математического синтеза вводимые уравнения должны быть подкреплены анализом теоретических моделей и их конструктивным обоснованием. С этой точки зрения работы Фока, Иордана и Ландау — Пайерлса могут рассматриваться в качестве проверки «на конструктивность» таких абстрактных объектов теоретической модели квантованного поля как «напряженности поля в точке».

Выявление неконструктивных элементов в предварительной теоретической модели обнаруживает ее наиболее слабые звенья и создает необходимую базу для ее перестройки.

В плане логики исторического развития квантовой электродинамики работы Ландау и Пайерлса подготовили вывод о неприменимости идеализаций поля в точке в квантово-релятивистской области и тем самым указывали пути перестройки первоначальной теоретической модели квантованного электромагнитного поля. Решающий шаг в построении адекватной интерпретации аппарата новой теории был сделан Бором. Он был связан с отказом от применения классических компонентов поля в точке в качестве наблюдаемых, характеризующих поле как квантовую систему, и заменой их новыми наблюдаемыми — компонентами поля, усредненными по конечным пространственно-временным областям. Показательно, что эта идея возникла при активной роли философско-методологических размышлений Бора о принципиальной макроскопичности приборов, посредством которых наблюдатель как макроскопическое существо получает информацию о микрообъектах. Как следствие этих размышлений возникла идея о том, что пробные тела, поскольку они являются частью приборных устройств, должны быть классическими макротелами. Отсюда следовало, что в квантовой теории абстракция точечного пробного заряда должна быть заменена другой абстракцией — заряженного пробного тела, локализованного в конечной пространственно-временной области. В свою очередь это приводило к идее компонентов квантованного поля, усредненных по соответствующей пространственно-временной области. Включение философско-методологических рассуждений в структуру конкретно-физического поиска не случайно. Оно характерно для этапов формирования представлений о принципиально новых типах объектов науки и методах их познания.

В результате всех этих процедур в квантовой электродинамике возникла новая теоретическая модель, которая призвана была обеспечить интерпретацию уже созданного математического аппарата.

Отмеченный ход исследования, при котором аппарат отчленяется от неадекватной модели, а затем соединяется с новой теоретической моделью, характерен для современного теоретического поиска. Заново перестроенная модель сразу же сверяется с особенностями математического аппарата (в истории квантовой электродинамики эта операция была проведена Бором, он показал, что в математическом аппарате теории классические величины полей в точке имеют только формальный смысл, тогда как однозначным физическим смыслом обладают лишь величины полей, усредненных по конечной пространственно-временной области). Согласованность новой модели с математическим аппаратом является

сигналом, свидетельствующим о ее продуктивности, но тем не менее не выводит новую теоретическую конструкцию из ранга гипотезы. Для этого нужно еще эмпирическое обоснование модели, которое производится путем конструктивного введения ее абстрактных объектов. Средством, обеспечивающим такое введение, являются процедуры идеализированного эксперимента и измерения, в которых учитываются особенности реальных экспериментов и измерений, обобщаемых новой теорией. В истории квантовой электродинамики указанные процедуры были проделаны Н. Бором и Л. Розенфельдом[13].

В процессе их осуществления была получена эмпирическая интерпретация уравнений теории и вместе с тем были открыты новые аспекты «микроструктуры» электромагнитных взаимодействий. Так, например, одним из важнейших следствий процедур Бора — Розенфельда было обоснование неразрывной связи между квантованным полем излучения и вакуумом. Известно, что идея вакуума возникла благодаря применению метода квантования к электромагнитному полю (из аппарата теории следовало, что квантованное поле обладает энергией в нулевом состоянии, при отсутствии фотонов).

Но все дело в том, что до обоснования измеримости поля было совершенно неясно, можно ли придать вакууму реальный физический смысл или же его следует принимать только как вспомогательный теоретический конструкт. Энергия квантованного поля в нулевом состоянии оказывалась бесконечной, и это склоняло физиков ко второму выводу. Считалось, что для непротиворечивой интерпретации квантовой электродинамики вообще следует как-то исключить «нулевое поле» из «тела» теории (такая задача выдвигалась, хотя и было неясно, как это сделать, не разрушая созданного аппарата). Кроме того, Ландау и Пайерлс связали идею вакуума с парадоксами измеримости, и в их анализе вакуумные состояния уже фигурировали как одно из свидетельств принципиальной неприменимости квантовых методов к описанию электромагнитного поля. Но Бор и Розенфельд в процессе анализа измеримости поля показали, что определение точного значения компонентов поля может быть осуществлено лишь тогда, когда в такие значения включаются как флуктуации, связанные с рождением и уничтожением фотонов, так и неотделимые от них нулевые флуктуации поля, возникающие при отсутствии фотонов и связанные с нулевым энергетическим уровнем поля[14]. Отсюда следовало, что если убрать вакуум, то само представление о квантованном электромагнитном поле не будет

[13] Подробный анализ логики процедур Бора — Розенфельда см.: *Степин В.С.* Теоретическое знание. М., 2003. С. 418 — 503.

[14] См.: *Розенфельд Л.* Квантовая электродинамика // Нильс Бор и развитие физики. М., 1968. С. 105 — 106.

иметь эмпирического смысла, поскольку его усредненные компоненты не будут измеримы. Тем самым вакуумным состояниям поля был придан реальный физический смысл.

Если рассмотреть все основные вехи развертывания процедур Бора — Розенфельда, то обнаруживается, что интерпретация аппарата квантованного электромагнитного поля была лишь первым этапом таких процедур. Затем Бор и Розенфельд проанализировали возможность построения идеализированных измерений для источников (распределений заряда-тока), взаимодействующих с квантованным полем излучения[15].

Чрезвычайно характерно, что такой путь построения интерпретации воспроизводил на уровне содержательного анализа основные вехи исторического развития математического аппарата квантовой электродинамики. При этом не была опущена ни одна существенная промежуточная стадия его развития (логика построения интерпретации совпадала в основных чертах с логикой исторического развития математического аппарата теории).

Если в классической физике каждый шаг в развитии аппарата теории подкреплялся построением и конструктивным обоснованием адекватной ему теоретической модели, то в современной физике стратегия теоретического поиска изменилась. Здесь математический аппарат достаточно продолжительное время может строиться без эмпирической интерпретации. Тем не менее при осуществлении такой интерпретации исследование как бы заново в сжатом виде проходит все основные этапы становления аппарата теории. В процессе построения квантовой электродинамики оно шаг за шагом перестраивало сложившиеся гипотетические модели и, осуществляя их конструктивное обоснование, вводило промежуточные интерпретации, соответствующие наиболее значительным вехам развития аппарата. Итогом этого пути было прояснение физического смысла обобщающей системы уравнений квантовой электродинамики.

Таким образом, метод математической гипотезы отнюдь не отменяет необходимости содержательно-физического анализа, соответствующего промежуточным этапам формирования математического аппарата теории.

Если построение классической теории происходило по схеме: уравнение$_1$ → промежуточная интерпретация$_1$ → уравнение$_2$ → промежуточная интерпретация$_2$... обобщающая система уравнений → обобщающая интерпретация, то в современной физике построение теории осуществляется иным образом: вначале уравнение$_1$ → уравнение$_2$ и т. п., а затем интерпретация$_1$ → интерпретация$_2$ и т. д. (но не

[15] См.: *Бор Н., Розенфельд Л.* Измерение поля и заряда в квантовой электродинамике // Бор Н. Избранные труды. М., 1971. Т. 2. С. 434—445.

уравнение$_1$ → уравнение$_2$ → обобщающая система уравнений и сразу завершающая интерпретация!) Конечно, сама смена промежуточных интерпретаций в современной физике полностью не воспроизводит аналогичных процессов классического периода. Не следует представлять дело так, что речь идет только о замене дискретного перехода от одной промежуточной интерпретации к другой непрерывным переходом. Меняется само количество промежуточных интерпретаций. В современной физике они как бы уплотняются, благодаря чему процесс построения интерпретации и развития понятийного аппарата теории протекает здесь в кумулятивной форме.

Таким образом, эволюция физики сохраняет на современном этапе некоторые основные операции построения теории, присущие ее прошлым формам (классической физике). Но наука развивает эти операции, частично видоизменяя их, а частично воспроизводя в новых условиях некоторые черты построения математического аппарата и теоретических моделей, свойственные классическим образцам.

Процесс формирования теоретического знания осуществляется на различных стадиях эволюции науки различными способами и методами, но каждая новая ситуация теоретического поиска не просто устраняет ранее сложившиеся приемы и операции формирования теории, а включает их в более сложную систему приемов и методов.



НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ И СМЕНА ТИПОВ НАУЧНОЙ РАЦИОНАЛЬНОСТИ

Феномен научных революций. Внутридисциплинарные революции

В динамике научного знания особую роль играют этапы развития, связанные с перестройкой исследовательских стратегий, задаваемых основаниями науки. Эти этапы получили название научных революций.

Основания науки обеспечивают рост знания до тех пор, пока общие черты системной организации изучаемых объектов учтены в картине мира, а методы освоения этих объектов соответствуют сложившимся идеалам и нормам исследования.

Но по мере развития науки она может столкнуться с принципиально новыми типами объектов, требующими иного видения реальности по сравнению с тем, которое предполагает сложившаяся картина мира. Новые объекты могут потребовать и изменения схемы метода познавательной деятельности, представленной системой идеалов и норм исследования. В этой ситуации рост научного знания предполагает перестройку оснований науки. Последняя может осуществляться в двух разновидностях: а) как революция, связанная с трансформацией специальной картины мира без существенных изменений идеалов и норм исследования; б) как революция, в период которой вместе с картиной мира радикально меняются идеалы и нормы науки.

В истории науки можно обнаружить образцы обеих ситуаций интенсивного роста знаний. Примером первой из них может служить переход от механической к электродинамической картине мира, осуществленный в физике последней четверти XIX столетия в связи с построением классической теории электромагнитного поля. Этот переход, хотя и сопровождался довольно радикальной перестройкой видения физической реальности, существенно не менял познавательных установок классической физики (сохранилось понимание объяснения как поиска субстанциональных оснований объясняемых явлений и жестко детерминированных связей между явлениями, из принципов объяснения и обоснования элиминирова

лись любые указания на средства наблюдения и операциональные структуры, посредством которых выявляется сущность исследуемых объектов, и т. д.).

Примером второй ситуации может служить история квантово-релятивистской физики, характеризовавшаяся перестройкой классических идеалов объяснения, описания, обоснования и организации знаний.

Новая картина исследуемой реальности и новые нормы познавательной деятельности, утверждаясь в некоторой науке, затем могут оказать революционизирующее воздействие на другие науки. В этой связи можно выделить два пути перестройки оснований исследования: 1) за счет внутридисциплинарного развития знаний; 2) за счет междисциплинарных связей, «прививки» парадигмальных установок одной науки на другую.

Оба эти пути в реальной истории науки как бы накладываются друг на друга, поэтому в большинстве случаев правильнее говорить о доминировании одного из них в каждой из наук на том или ином этапе ее исторического развития.

Парадоксы и проблемные ситуации как предпосылки научной революции

Перестройка оснований научной дисциплины в результате ее внутреннего развития обычно начинается с накопления фактов, которые не находят объяснения в рамках ранее сложившейся картины мира. Такие факты выражают характеристики новых типов объектов, которые наука втягивает в орбиту исследования в процессе решения специальных эмпирических и теоретических задач. К обнаружению указанных объектов может привести совершенствование средств и методов исследования (например, появление новых приборов, аппаратуры, приемов наблюдения, новых математических средств и т. д.).

Накопление знаний о новых объектах, не получивших обоснование в рамках принятой картины мира и противоречащих ей, в конечном счете приводит к радикальной перестройке ранее сложившихся оснований науки.

Чтобы детально проанализировать особенности и механизмы этого процесса, обратимся к исторической ситуации периода построения специальной теории относительности (СТО).

Если бы проводился конкурс среди научных открытий XX в., какое из них вызвало наибольшие дискуссии, удивление умов и повлияло на дальнейшее развитие науки, то теория относительности А. Эйнштейна имела бы самые серьезные шансы на успех. Эта теория открывает эпоху перехода от классического к неклассическому

естествознанию и является одним из ярких образцов научной рациональности неклассического типа.

Она возникла в обстановке перемен западной культуры конца XIX — начала XX в. и оказала влияние не только на состояние науки, но и на другие области культуры. Ряд предварительных шагов к их созданию сделали Г. Лоренц, А. Пуанкаре и другие известные ученые.

Путь к специальной теории относительности начался с обнаружения трудностей согласования механики и электродинамики в рамках целостной физической картины мира. После успехов максвелловской теории электромагнитного поля, позволившей описать с единой точки зрения огромное многообразие электрических, магнитных и оптических явлений, в физике утвердилась электродинамическая картина мира. Она пришла на смену механической, и между ними была преемственная связь.

Механическая картина мира, господствовавшая в науке около двух с половиной столетий, предлагала довольно простой образ мироздания. Считалось, что его основой являются неделимые атомы — своеобразные первокирпичики материи, из которых строятся все остальные тела; взаимодействие атомов и тел рассматривалось как мгновенная передача сил (принцип дальнодействия) и подчиняющееся принципу лапласовской причинности; полагалось, что взаимодействие и движение тел осуществляются в абсолютном пространстве с течением абсолютного времени.

Электродинамическая картина мира внесла в эти представления ряд изменений. Атомы рассматривались либо как электрически нейтральные «атомы вещества», либо как несущие заряд «атомы электричества», вводилась еще одна материальная субстанция — мировой эфир, заполняющий все пространство, в котором движутся атомы и построенные из них тела. Иначе, чем в механической картине мира, рассматривалось взаимодействие. Оно трактовалось как передача сил от точки к точке с конечной скоростью, т. е. принцип дальнодействия сменился противоположным ему принципом близкодействия. Что же касается представлений о причинности как лапласовском детерминизме и об абсолютном пространстве и времени, то они в неизменном виде перешли из механической в электродинамическую картину мира.

Опираясь на эту новую картину природы, физики решали различные конкретные экспериментальные и теоретические задачи. Среди них важное место заняли задачи взаимодействия движущихся электрически заряженных тел с электромагнитным полем. При решении такого рода задач возникла проблема формулировки законов электродинамики и оптики в различных инерциальных системах отсчета. Неожиданно выяснилось, что форма основных уравнений электродинамики не сохраняется при переходе от одной инерциаль-

ной системы отсчета к другой, если пользоваться преобразованиями Галилея.

Неизменность уравнений, выражающих физические законы, относительно определенных преобразований пространственных и временных координат при переходе от одной инерциальной системы отсчета к другой называется *ковариантностью уравнений*.

Требование ковариантности соответствует утверждению о независимости законов природы от выбора той или иной инерциальной системы отсчета, что соответствует идее их объективного существования. Поэтому обнаружение того факта, что уравнения электродинамики не являются ковариантными, если пользоваться преобразованиями Галилея, поставило физиков перед серьезной проблемой. Чтобы найти выход из нее, известный физик, создатель теории электронов Г. Лоренц предложил пользоваться новыми преобразованиями пространственных координат и времени. Их независимо от Лоренца нашел также физик Фогт, но применяться они стали благодаря усилиям Лоренца, под именем которого они и вошли в науку.

Если пользоваться преобразованиями Лоренца, то при переходе от одной инерциальной системы отсчета к другой сохранялась форма уравнений, выражающих законы как механики, так и электродинамики. И те и другие оставались ковариантными.

Казалось, выход из трудностей был найден. Но тут возникли новые, еще более серьезные проблемы. Из преобразований Лоренца следовало, что отдельно пространственный и отдельно временной интервалы изменяются при переходе от одной инерциальной системы к другой. Они перестают быть абсолютными, как считалось ранее в физике, а становятся относительными. И если принять это в качестве характеристики реального физического пространства и времени, то тогда необходимо отказаться от представлений об абсолютном пространстве и времени в физической картине мира.

Иначе говоря, в системе физического знания возникал парадокс: если принять преобразования Лоренца и придать им физический смысл, то они противоречат принципу абсолютности пространства и времени.

Парадоксы являются сигналами того, что наука включила в сферу своего исследования новый тип процессов, существенные характеристики которых не были отражены в картине мира. Представления об абсолютном пространстве и времени, сложившиеся в механике, позволяли непротиворечивым способом описывать процессы, протекающие с малыми скоростями по сравнению со скоростью света. В электродинамике же исследователь имел дело с принципиально иными процессами, которые характеризуются околосветовыми или световой скоростями. И здесь применение старых представлений приводило к противоречиям в самом фундаменте физического знания.

Таким образом, специальная теоретическая задача перерастала в проблему. Система знания не могла оставаться противоречивой (непротиворечивость теории является нормой ее организации), но, для того чтобы устранить парадоксы, требовалось изменить физическую картину мира, которая воспринималась исследователями как адекватное отражение действительности.

Путь к теории относительности был связан с доказательством, что преобразования Лоренца выражают реальные свойства физического пространства и времени, с коренной перестройкой физической картины мира, отказом от представлений об абсолютном пространстве и времени.

Движение по этому пути требовало критического отношения к фундаментальным принципам и представлениям, принятым в научном сообществе к началу XX в. Но занять эту критическую позицию для многих физиков того времени было совсем не просто.

Представления об абсолютном пространстве и времени служили основой развития физики на протяжении трех столетий, начиная с классической механики и кончая термодинамикой и классической электродинамикой. Эти представления воспринимались как полностью соответствующие природе, выражающие ее глубинные сущностные характеристики.

Лоренц также был убежден в соответствии самой природе принципа абсолютности пространства и времени, в онтологическом статусе этого принципа. Он опирался на него при создании теории электронов. Поэтому он истолковывал вывод об изменчивости пространственных и временных интервалов в разных системах отсчета не как характеристику реального физического пространства и времени, а как фиктивное пространство и время. Истинным же он полагал абсолютное пространство и время физической картины мира.

Чтобы устранить противоречие между предложенными им преобразованиями и картиной мира, Лоренц ввел дополнительные постулаты. Он предположил, что при движении физической лаборатории вследствие взаимодействия ее часов и линеек с мировым эфиром, который заполняет абсолютное пространство, линейки сокращаются, а часы замедляют свой ход при увеличении скорости движения. Таким образом, изменение пространственных и временных интервалов было истолковано Лоренцем не как свойство пространства и времени, а как побочный результат взаимодействия движущихся тел с эфиром. Этим же он объяснял результаты знаменитого опыта Майкельсона, который был поставлен с целью обнаружить движение Земли относительно эфира. Результат был отрицательным и свидетельствовал о ненаблюдаемости эфира. Но Лоренц сохранил идею эфира путем введенного им допущения о сокращении линеек и замедления хода часов как следствия их «трения» об эфир.

Такие положения, вводимые для объяснения новых фактов дополнительно к ранее принятым принципам, получили название *ad hoc* постулатов. Их накопление свидетельствует о несовершенстве теории. Оно противоречит идеалу теоретического описания, согласно которому из небольшого количества базисных понятий, принципов и законов должно объясняться большое и постоянно расширяющееся многообразие явлений.

Этот идеал А. Эйнштейн называл внутренним совершенством теории. Анализируя состояние физики начала XX в., он оценил то, что предлагал Лоренц для спасения традиционных представлений о пространстве и времени, как нарушение идеала внутреннего совершенства теории. Ведь если для каждого нового факта придумывать новый объясняющий принцип, то в пределе множество таких принципов будет расти и станет сопоставимым с множеством объясняемых явлений, что противоречит самой природе теоретического объяснения.

Ad hoc постулаты — нечто вроде подпорок, которые поддерживают падающие стены теоретической постройки, когда становится неустойчивым ее фундамент. Эйнштейн, в отличие от Лоренца, не стал пользоваться такими подпорками, а осуществил радикальную перестройку самого фундамента теоретического здания физики.

Философские предпосылки перестройки оснований науки

Путь к теории относительности потребовал постановки вопросов о том, насколько обоснованы классические представления об абсолютном пространстве и времени, всегда ли принципы картины мира сохраняются при их применении к описанию новой области взаимодействий?

Постановка этих вопросов требовала особой позиции исследователя. Он должен был посмотреть на состояние сложившегося физического знания как бы со стороны, поставить проблему исторической изменчивости принципов науки и их отношения к реальности. Предметом обсуждения в этой позиции становятся не столько характеристики физической реальности (частиц, полей), сколько характеристики знания, описывающего реальность. А это уже проблемы, выходящие за рамки физики и относящиеся к области философии и методологии науки. Познавательная деятельность, направленная на перестройку оснований науки, всегда предполагает такого рода смену исследовательской позиции и обращение к философско-методологическим средствам (см. рис. 7.1).

Философско-методологический анализ является необходимым условием перестройки научной картины мира в эпохи научных революций. Он выполняет две взаимосвязанные функции: критическую и конструктивно-эвристическую. Первая предполагает рассмотрение фундаментальных понятий и представлений науки. Создатель тео-

рии относительности не раз подчеркивал, что понятия науки должны описывать реальность, существующую независимо от нас Мы видим реальность через систему понятий и поэтому часто отождествляем понятия с реальностью, абсолютизируем их. Между тем опыт развития науки свидетельствует что даже наиболее фундаментальные понятия и представления науки «никогда не могут быть окончательными» «Мы всегда должны быть готовы, писал А. Эйнштейн, изменить эти представления, т. е. изменить аксиоматическую базу физики, чтобы обосновать факты восприятия логически наиболее совершенным образом»[1].

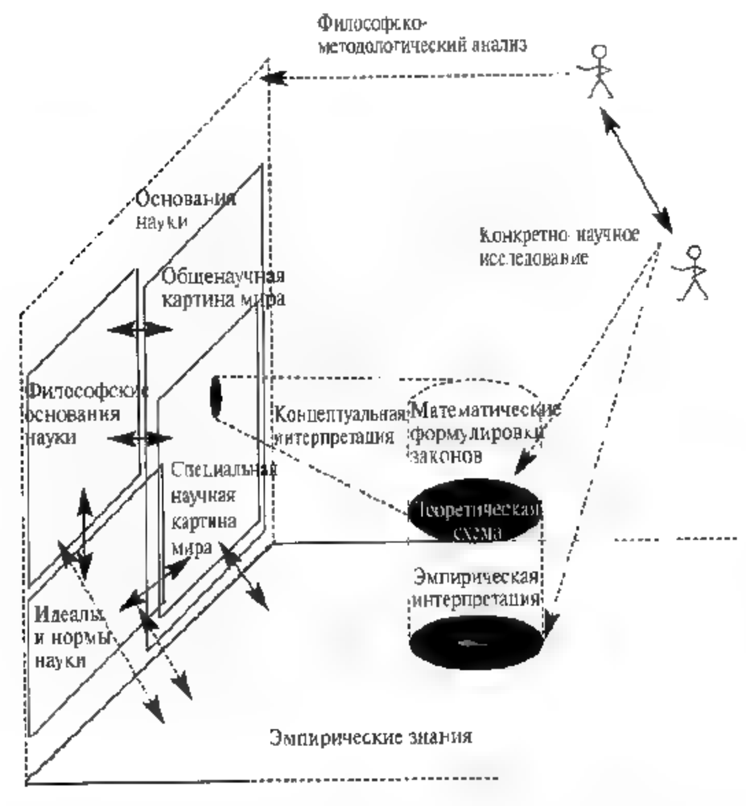


Рис 7 1

Такого рода философская критика понятий и принципов физической картины мира служит предпосылкой ее последующей коренной перестройки. Но роль философско методологического анализа в

[1] *Эйнштейн А.* Собр. науч. трудов. М., 1967 Т 4. С. 136

период перестройки оснований науки не ограничивается только критическими функциями. Этот анализ выполняет также конструктивно-эвристическую функцию, помогая выработать новые основания исследования. Новая картина мира не может быть получена из нового эмпирического материала чисто индуктивным путем. Сам этот материал организуется и объясняется в соответствии с некоторыми способами его видения, а этот способ задает картина мира. Поэтому эмпирический материал может лишь обнаружить несоответствие старого видения новой реальности, но сам по себе он еще не указывает, как нужно изменить это видение. Формирование новой картины мира требует особых идей, которые позволяют перегруппировать элементы старых представлений о реальности, элиминировать часть из них, включить новые элементы с тем, чтобы разрешить имеющиеся парадоксы и ассимилировать накопленные факты. Такие идеи формируются в сфере философско-методологического анализа познавательных ситуаций науки и играют роль весьма общей эвристики, обеспечивающей интенсивное развитие исследований.

Новый подход, с позиций которого Эйнштейн приступил к построению теории относительности, был основан на требовании селективного операционального контроля за понятиями и принципами физической картины мира. Он не сводился к указанию на конкретные эксперименты и измерения, которые подтверждают эту картину, а предполагал выявление существенных черт всей экспериментально-измерительной практики, в рамках которой должны обнаруживаться постулированные картиной мира характеристики исследуемой реальности. Хотя Эйнштейн в своих методологических экспликациях четко не формулировал описанного понимания наблюдаемости, его исследовательская практика свидетельствовала в пользу такого рода понимания. Она была ориентирована на анализ глубинных предпосылок и оснований экспериментально-измерительных процедур, составляющих эмпирический базис физической картины мира.

Эту сторону дела мы рассмотрим более подробно. Как уже отмечалось, экспериментально-измерительные процедуры физики всегда основаны на некоторых явно или неявно принимаемых допущениях относительно особенностей проводимого исследования. Эти допущения имеют сложную структуру. В их состав включаются положения о том, какими возмущающими воздействиями можно пренебречь (или учесть их) в той или иной конкретной ситуации измерения, чтобы могли быть воспроизведены изучаемые состояния объекта (и зафиксированы соответствующие его параметры). Допущения такого типа основаны на использовании конкретных физических законов и, как правило, четко эксплицируются исследователем. Например, при измерении температуры термометром принимаются во внимание возможные изменения шкалы термометра при его контакте с нагретым

телом и на основе закона линейного расширения определяются поправки, которые учитываются при градуировке шкал.

Но в состав допущений, на которых основаны измерительные процедуры, входят и весьма общие постулаты, которые чаще всего воспринимаются исследователем как нечто само собой разумеющееся и не формулируются в явном виде. К числу таких постулатов относятся глубинные основания физического измерения, выражающие саму их природу, то общее, что существует у различных конкретных видов экспериментально-измерительных процедур.

Например, физика предполагает постулат воспроизводимости эксперимента, который конкретизируется с помощью ряда принципов. В частности, принципов, согласно которым одни и те же опыты могут быть повторены в различных точках пространства и в различные моменты времени. Такого рода утверждения представляются очевидными: в Париже и в Москве один и тот же эксперимент даст одинаковые результаты; опыты Гюйгенса, в которых изучались соударение упругих тел или колебания маятника, могут быть воспроизведены и в наше время, более чем через триста лет после первого их осуществления.

Но за внешней очевидностью таких утверждений скрыты весьма сильные допущения относительно природы физического мира. Так, утверждение о принципиальной воспроизводимости эксперимента в различные моменты времени означает, что во всех временных точках физические законы действуют одинаково. Тем самым вводится онтологический принцип однородности времени, связанный с постулатом о неизменности физических законов. А это означает, что при исследовании процессов природы физика абстрагируется от идеи эволюции и рассматривает физический мир вне его исторического развития (развитие предполагает формирование во времени качественно различных уровней организации мира и соответствующих законов, причем каждый новый уровень, возникая на основе ранее сложившихся, затем оказывает на них обратное воздействие, трансформирует их: тем самым в процессе развития не только возникают новые законы функционирования объектов, но и могут видоизменяться ранее сформировавшиеся законы при наложении на них новых связей).

Здесь мы сталкиваемся с одной из важнейших особенностей принципов измерения. Их система вводит идеализированную и весьма общую схему экспериментально-измерительных процедур, посредством которых выявляются существенные черты исследуемой реальности. Но вместе с этой схемой, а вернее, в соответствии с ней создаются представления физической картины мира.

Процессы перестройки фундаментальных представлений и принципов науки в научных революциях XIX — начала XX в. остро поставили вопрос о критериях, в соответствии с которыми эти пред

ставления и принципы включаются в научную картину мира и отождествляются с исследуемой реальностью

На этапе классической науки считалось, что фундаментальные научные абстракции и принципы должны удовлетворять двум критериям: 1) быть очевидными и наглядными; 2) согласовываться с данными опыта. Но развитие науки продемонстрировало недостаточность этих критериев[2].

В поисках новых подходов к проблеме выбора фундаментальных научных абстракций в философии науки конца XIX — начала XX в. возникли и получили определенное распространение в среде естествоиспытателей конвенционализм и эмпириокритицизм. Конвенционализм рассматривал фундаментальные научные абстракции как конвенции, соглашения между членами научного сообщества, позволяющие удобным способом описывать факты. Что же касается эмпириокритицизма, то уместно вспомнить, что теоретические принципы и понятия он толковал как сжатую сводку опытных данных (наблюдений), подчеркивая, что эти понятия и принципы позволяют систематизировать опыт, но их нельзя считать образцами сущностей, находящихся позади наблюдений. Оба философских направления, подчеркивая условность и изменчивость научных абстракций, отрицали их объективное содержание, считали, что фундаментальные абстракции науки есть не более чем удобный и полезный в определенных рамках способ упорядочивания и систематизации опытных данных

Взгляды сторонника конвенционализма, известного в среде естествоиспытателей математика и физика А. Пуанкаре, а также лидера эмпириокритицизма Э. Маха оказали определенное влияние на творчество А. Эйнштейна. Однако, солидаризируясь с ними в критике прямолинейного онтологизма, он категорически не был согласен с трактовкой фундаментальных научных понятий и принципов только как условных соглашений, удобных для описания опытных данных. Он был убежден в объективности законов природы и цели науки видел в их теоретическом описании. Отстаивая идеал объективной истинности знания, Эйнштейн вместе с тем подошел к новой трактовке этого идеала, отличающейся от трактовки в классической науке

В классическую эпоху объективность знания связывалась с представлениями о своеобразном параллелизме между мышлением и познаваемой действительностью. Считалось, что логика разума тождественна логике мира и что если очистить разум от предрассудков обыденной жизни и ограничений наличных форм деятельности, то в идеале понятия и представления, вырабатываемые разумом, должны

[2] См. более подробно гл. 1, начало разделов «Эмпириокритицизм» и «Неопозитивизм»

точно соответствовать изучаемой действительности. Неклассическое понимание обнаруживает, что между разумом и познаваемой действительностью всегда существует промежуточное звено, посредник, который соединяет разум и познаваемый мир. Таким посредником является человеческая деятельность. Она определяет, каким способом и какими средствами мышление постигает мир. Эти способы и средства развиваются с развитием деятельности. Разум предстает не как дистанцированный от мира, чистый разум, а как включенный в мир, обусловленный состояниями социальной жизни, развивающийся вместе с развитием деятельности, формированием ее новых видов, целей и средств.

Различные аспекты этого нового понимания разума и познания вырабатывались в философии второй половины XIX — начала XX в. (Шопенгауэр, Ницше, Кьеркегор, Маркс, Гуссерль, Вебер, Фрейд). Мах и Пуанкаре своей критикой прямолинейного онтологизма классической науки также внесли определенный вклад в становление неклассической рациональности.

Одним из проявлений в науке нового способа мышления было развитие в конце XIX в. идей и принципа инвариантности. Инвариантностью в общем виде называют свойство системы сохранять некоторые существенные для нее отношения при ее определенных преобразованиях. Преобразования (операции), осуществляемые над исследуемым объектом познающим субъектом, выступают выражением связи субъекта и объекта посредством деятельности.

В конце XIX столетия идеи инвариантности начали все шире применяться в математике. Известный математик Ф. Клейн в 1872 г. выдвинул исследовательскую программу, получившую название «Эрлангенской программы» (Ф. Клейн работал в этот период в университете немецкого города Эрланген) и нацеленную на построение обобщенной геометрии. В качестве стратегии исследования эта программа провозглашала поиск инвариантов в определенной группе преобразований математических объектов.

Принцип инвариантности затем стал использоваться в других науках. Причем одной из первых его восприняла гуманитарная дисциплина — лингвистика. В конце XIX столетия так называемый лингвистический авангард (И.А. Бодуэн де Куртенэ, Н.В. Крушевский, Ф. де Соссюр) отстаивал видение языка как целостной и вариативной системы и сосредоточил усилия на поиске инвариантных сущностей в языковых вариациях. Одной из первых работ, реализовавших этот принцип, было исследование швейцарского лингвиста Й. Винтелера. Он рассматривал язык как систему элементов, в которой следует различать вариативные и инвариантные (устойчивые) свойства. Метод поиска в языке существенных характеристик через обнаружение инвариантов, сохраняющихся в системе его вариативных

свойств, Винтеллер называл принципом «конфигурационной относительности»[3]

Идеи Винтеллера оказали прямое влияние на творчество А. Эйнштейна. В его биографии существенную роль сыграл период обучения в Швейцарии, где молодой Эйнштейн познакомился с Винтеллером и посещал его семинары.

Позднее, когда Эйнштейн включился в решение проблем электродинамики движущихся тел, он использовал идеи инвариантности и относительности в качестве базисного принципа построения теории.

Подход Эйнштейна был характерен для зарождающейся неклассической науки. В классической науке построение теории начиналось с поиска системы наглядных представлений о природе, составляющих научную картину мира. Эти представления затем проходили длительную проверку опытом и принимались в качестве оснований для создаваемых теорий. В неклассической науке, прежде чем выдвигать новые представления картины мира, стараются выявить условия и принципы деятельности, проанализировать основания метода, посредством которого обнаруживаются соответствующие характеристики природы, выражаемые картиной мира.

От методологических идей к теории и новой картине мира

Первым шагом на пути к специальной теории относительности была фиксация принципа относительности в качестве одного из важнейших операциональных оснований, коррелятивно которому должны вводиться в фундамент физического познания те или иные онтологические представления.

Такая трактовка принципа относительности была намечена еще Пуанкаре, но в наиболее отчетливой форме она выражена в работах Эйнштейна. Принцип относительности рассматривался Эйнштейном в двух аспектах.

Первый аспект рассмотрения принципа относительности характеризует его как методологический регулятив теоретического описания реальности. На языке такого описания физическая лаборатория, движущаяся равномерно и прямолинейно, обозначается как инерциальная система отсчета, и «согласно принципу относительности законы природы не зависят от движения системы отсчета»[4]. При теоретическом описании в физике используется язык математики. На этом языке система отсчета характеризуется как система координат, а законы природы выражаются в форме уравнений, в которых определенным образом связаны физические величины. Независимость законов природы от движения системы отсчета формулируется как тре-

[3] См.: *Якобсон Р.* Избранные работы. М., 1985. С. 307—309.
[4] *Эйнштейн А.* Собр. науч. трудов. М., 1965. Т. 1. С. 175.

бование ковариантности соответствующих уравнений относительно преобразования системы координат (при переходе от одной инерциальной системы отсчета к другой).

Второй аспект представлял принцип относительности в качестве глубинного постулата экспериментально-измерительной деятельности. В этом аспекте формулировка принципа относительности утверждает, что физические процессы протекают одинаково во всех лабораториях, движущихся равномерно и прямолинейно, а поэтому никакими экспериментами внутри физической лаборатории нельзя обнаружить ее инерциального движения.

Принцип воспроизводимости экспериментов и измерений конкретизируется не только посредством принципов воспроизводимости экспериментов в разных точках пространства и в различные моменты времени (на что указывалось выше), но и посредством принципов, фиксирующих влияние движения лаборатории на протекание физических процессов.

Физические лаборатории всегда связаны с движущимися телами, и проблема воспроизводимости экспериментов и измерений требует учета этого обстоятельства. Если существуют ситуации, когда движение лаборатории вносит возмущения в протекание процесса, то необходим способ учета этих возмущающих воздействий. Для этого следует выделить некоторую эталонную ситуацию, в которой относительное движение двух лабораторий не изменит картины исследуемого процесса. Отклонения от данной ситуации уже можно рассматривать как возмущения, которые принципиально могут быть выявлены и учтены (контроль за такими возмущениями возможен только тогда, когда известна ситуация, в которой они отсутствуют). В классической физике с самого начала ее формирования в качестве эталонной ситуации рассматривалось инерциальное движение.

Такой подход имеет довольно глубокие основания (хотя последние не всегда осознавались в классическом естествознании). Дело в том, что экспериментальное исследование физического процесса предполагает, что он должен быть получен в максимально «чистом» виде. А для этого необходимо изолировать лабораторию от внешних воздействий, которые могут накладываться на изучаемый процесс, искажая или затемняя его, либо компенсировать такие воздействия. В предельном случае, допуская полную изоляцию лаборатории от внешних воздействий, мы получаем идеализированную лабораторию, которая по определению является инерциальной системой отсчета (на нее не действуют внешние силы).

Экспериментально-измерительная деятельность физики предполагает, что всегда возможно отыскать ситуацию, когда движение реальной лаборатории может с определенным допуском считаться инерциальным. В каждой такой (локально-инерциальной) лаборато-

рии при прочих равных условиях все процессы будут протекать одинаково (никакими экспериментами внутри лаборатории нельзя обнаружить ее относительного движения), а поэтому результаты экспериментов будут воспроизводимы. Поскольку процессы природы протекают в соответствии с объективными законами, то возможность воспроизведения одного и того же процесса в различных инерциально движущихся лабораториях означает, что законы природы не зависят от инерциального движения системы отсчета.

Принцип относительности как раз и выражает это содержание и, таким образом, предстает как формулировка весьма важных допущений, которые лежат в фундаменте экспериментально-измерительных процедур физики.

Интерпретируя принцип относительности как важнейший компонент схемы метода, посредством которого выявляются характеристики физического мира, Эйнштейн формулирует проблему онтологических постулатов физики в необычном с классической точки зрения виде: он ставит вопрос, как будет выглядеть физическая реальность (какова будет физическая картина мира), если принцип относительности распространяется на описание любых взаимодействий (в том числе и электромагнитных)[5].

Реализуя эту программу, Эйнштейн проанализировал онтологические постулаты физики конца XIX в., составляющие электродинамическую картину мира. Это был второй шаг на пути к специальной теории относительности.

В процессе анализа обнаружилось, что постулат о существовании мирового эфира, заполняющего абсолютное пространство, несовместим с принципом относительности, поскольку он приводит к неодинаковому описанию электромагнитных процессов в различных инерциальных системах отсчета. Это означало, что мировой эфир принципиально ненаблюдаемый объект, так как он не укладывался в схему экспериментально-измерительных процедур физики.

Подчеркнем особо это важное обстоятельство. Элиминация из физической картины мира представлений о мировом эфире как о субстанции, передающей электромагнитные взаимодействия, обычно связывается с результатами опытов А. Майкельсона, А. Физо и дру-

---

[5] Именно этот способ постановки проблем, как выражение новых идеалов и нормативов обоснования теории, характеризовал эйнштейновское творчество периода построения теории относительности. Отметим, что он стимулировал не только создание СТО, но и переход к ОТО. Процесс такого перехода был связан с обобщением принципа относительности, выделением глубинного содержания этого принципа как презумпции физического измерения (законы природы проявляются одинаково во всех системах отсчета) и распространением принципа относительности на неинерциальные системы. Ответ на вопрос, как будет выглядеть природа при такой новой схеме измерения, приводил к построению общей теории относительности (ОТО).

гих, не обнаруживших движения Земли относительно эфира. В своих многочисленных изложениях СТО Эйнштейн также использует эту аргументацию. Но в первой своей работе «К электродинамике движущихся тел», содержащей изложение всех основных идей новой теории, Эйнштейн лишь вскользь говорит о неудавшихся попытках «обнаружить движение Земли» относительно «светоносной среды», но не упоминает опыта Майкельсона[6]. Более того, он отмечал в одном из своих писем, что при построении СТО опыт Майкельсона не сыграл решающей роли (это обстоятельство тщательно проанализировал Холтон, и его анализ подтвердил справедливость отмеченного утверждения Эйнштейна[7]).

Чтобы квалифицировать постулат о мировом эфире как не соответствующий принципу наблюдаемости, ссылки на результаты конкретных опытов, типа опыта Майкельсона, были необязательны (хотя сами эти опыты могли выступить в качестве подтверждения ненаблюдаемости эфира). Важно, чтобы была выявлена структура экспериментально-измерительной практики и показано, что в ней не может быть принципиально зафиксирован такой гипотетический объект, как мировой эфир. Принцип относительности как раз и характеризовал весьма существенные аспекты этой структуры. Поэтому противоречие постулатов картины мира принципу относительности означало, что данные постулаты не имеют операционального обоснования и должны быть пересмотрены.

С этих позиций Эйнштейн критиковал не только представление об эфире, но и постулат о существовании абсолютного пространства и времени. Этот постулат выделял лабораторию, покоящуюся относительно абсолютного пространства, в качестве привилегированной системы отсчета, отличной от движущихся лабораторий, что противоречило принципу относительности.

После того как были выявлены «слабые точки» электродинамической картины мира, возникли новые проблемы. Элиминация представлений об эфире и абсолютном пространстве разрушала прежнюю картину физической реальности, на которую опиралось ядро электродинамики Максвелла — Лоренца. Поэтому требовалось установить, как это скажется на электродинамике движущихся тел. Такого рода анализ лежал в основе формулировки второго (после принципа относительности) фундаментального принципа СТО — постулата постоянства скорости света.

Эфир в теории Лоренца включал важное физическое свойство: независимо от того, движется или покоится тело, излучающее свет,

[6] См.: *Эйнштейн А.* Собр. науч. трудов. Т. 1. С. 7.

[7] См.: *Холтон Дж.* Эйнштейн, Майкельсон и «решающий» эксперимент // Эйнштейновский сборник. 1972. М., 1974.

световой луч распространяется в системе, покоящейся относительно эфира, с постоянной скоростью *c*. Чтобы элиминация эфира не разрушила классической электродинамики, требовалось постулировать, что существует система отсчета, в которой каждый световой луч распространяется в пустоте с постоянной скоростью *c* независимо от движения источника. Но поскольку, согласно принципу относительности, все инерциальные системы отсчета физически эквивалентны, то отсюда следовало, что принцип постоянства скорости света справедлив для любой системы отсчета[8], и это позволяло придать ему статус фундаментального постулата теории. Данный постулат включал специфическое содержание и в этом смысле был независим от принципа относительности. Последний, однако, позволял обосновать универсальность постулата о постоянстве скорости света, что явилось третьим важным шагом в формировании СТО.

Четвертый же, решающий шаг состоял в анализе измерительных процедур, посредством которых обосновывались свойства пространства и времени. В соответствии с идеалом операционального обоснования постулатов теории Эйнштейн тщательно проанализировал процедуры измерения пространственных и временных интервалов. Он выявил схему этих процедур, показав, что в их основе лежат операции с жесткими стержнями инерциальной системы отсчета и ее часами, синхронизированными с помощью световых сигналов[9]. Роль этих процедур в построении теории относительности уже отмечена в методологической и историко-физической литературе. Однако не всегда подчеркивается то важное обстоятельство, что Эйнштейн из анализа схемы измерения временных и пространственных интервалов получил преобразования Лоренца (этот вывод содержится в работе Эйнштейна «К электродинамике движущихся тел»).

Такой вывод придавал преобразованиям Лоренца и их следствиям реальный физический смысл. Характеристики пространственных и временных интервалов, вытекающие из преобразований Лоренца, обосновывались схемой измерений, которая выявляла реальные пространственно-временные свойства и отношения природных объек-

---

[8] См.: *Эйнштейн А.* Собр. науч. трудов. Т. 1. С. 146—179.

[9] Анализируя синхронизацию часов, Эйнштейн наталкивается на кажущееся противоречие: чтобы измерить время, следует синхронизировать часы, расположенные в различных точках системы отсчета, что может быть достигнуто с помощью световых сигналов, но в этом случае необходимо знать точное значение скорости света при его прохождении от одних часов (в точке *A*) к другим (в точке *B*), а измерение скорости света, в свою очередь, предполагало понятие времени. Возникал логический круг (*Эйнштейн А.* Собр. науч. трудов. Т. 1. С. 34, 223). Выход из него был найден за счет допущения, что скорость света не зависит от направления движения светового луча (скорость из *A* в *B* равна скорости из *B* в *A*). Такое допущение, хотя и выглядит конвенцией, имеет определенные основания, если учесть ранее введенный Эйнштейном постулат постоянства скорости света.

тов. Поэтому данные характеристики следовало считать отражением признаков пространства-времени самой природы

Если все эти познавательные процедуры описать в терминах современного методологического анализа то можно сказать, что Эйнштейн осуществил операцию конструктивного обоснования тех новых гипотетических свойств пространственно-временных интервалов, которые следовали из преобразования Лоренца И это было как раз то самое недостающее звено, которое связывало отдельные мозаичные предположения, принципы и математические выражения в целостную систему новой физической теории Только после того как преобразования Лоренца получили связь с опытом, можно было считать физически корректными все основные следствия из них (закон сложения скоростей, закон изменения массы с изменением скорости, связь массы и энергии и т. п.) Эти следствия также вывел и обосновал А. Эйнштейн

Эйнштейн вывел преобразования Лоренца не из требований ковариантности уравнений, а на основе анализа локальной процедуры синхронизации часов Пуанкаре отмечал важность такой процедуры, но не показал, как можно вывести отсюда преобразования Лоренца. В методологическом отношении особо важно подчеркнуть, что подход Эйнштейна к обоснованию гипотез связанных с новыми пространственно временными преобразованиями был тем самым методом, который фиксировал своеобразный водораздел между классическим и неклассическим построениями физической теории

В явной форме процедура конструктивной проверки новых абстрактных объектов, возникающих на стадии гипотезы стала применяться только в неклассических исследованиях Ее можно обнаружить, например, в истории квантовой механики, когда знаменитые соотношения неопределенности в принципе выводимые в качестве следствия из применяемых в математическом аппарате теории перестановочных соотношений, Гейзенберг получает на основе знаменитого мысленного эксперимента по наблюдению за положением электронов с помощью идеального микроскопа (Гейзенберг показал, что взаимодействие электрона с квантом света не позволяет одновременно со сколь угодно большой точностью установить его координату и импульс). Та же стратегия лежала и в основе процедур Бора Розенфельда в квантовой электродинамике.

Величины и их основные признаки, вводимые «сверху» на основе математической гипотезы, получают подтверждение в системе мысленных экспериментов, аккумулирующих реальные особенности опыта. Только после этого им можно приписывать реальный физический смысл. После того как Эйнштейн ввел новую интерпретацию преобразований Лоренца, представления физической картины мира об абсолютном пространстве и времени были заменены релятивистскими

представлениями. Правда, здесь еще не было целостного образа пространства-времени, но переход к нему уже обозначился. И хотя новое понимание пространства и времени, включенное в физическую картину мира, противоречило стереотипам обыденного здравого смысла, оно довольно быстро обрело признание в научном сообществе и отрезонировало в других сферах культуры.

Европейская культура конца XIX — начала XX в. всем своим предшествующим развитием оказалась подготовленной к восприятию новых идей, лежащих в русле неклассического типа рациональности. Можно указать не только на своеобразную перекличку между идеями теории относительности Эйнштейна и концепциями «лингвистического авангарда» 70—80-х гг. XIX в. (Й. Винтелер и другие), но и на их резонанс с формированием новой художественной концепции мира в импрессионизме и постимпрессионизме, а также новыми для литературы последней трети XIX столетия способами описания и осмысления человеческих ситуаций (например, в творчестве Достоевского), когда сознание автора, его духовный мир и его мировоззренческая концепция не стоят над духовными мирами его героев, как бы со стороны, из абсолютной системы координат описывая их, а сосуществуют с этими мирами и вступают с ними в равноправный диалог[10].

Этот своеобразный резонанс идей, развиваемых в различных сферах культурного творчества в конце XIX — начале XX столетия, обнаруживал глубинные мировоззренческие основания, на которых вырастала новая, неклассическая наука и в развитии которых она принимала активное участие. Новые мировоззренческие смыслы, постепенно укоренявшиеся в эту эпоху в культуре техногенной цивилизации, во многом обеспечивали онтологизацию тех необычных для здравого смысла представлений о пространстве и времени, которые были введены Эйнштейном в физическую картину мира.

Дальнейшее развитие этих представлений было связано с творчеством Г. Минковского, который разработал новую математическую форму специальной теории относительности и ввел в физическую картину мира целостный образ пространственно-временного континуума, характеризующегося абсолютностью пространственно-временных интервалов при относительности их разделения на пространственные и временные интервалы в каждой инерциальной системе отсчета.

Утверждение в физике новой картины исследуемой реальности сопровождалось дискуссиями философско-методологического харак-

---

[10] М.М. Бахтин назвал этот способ построения художественного произведения полифоническим романом, подчеркивая, что творчество Достоевского выступает в качестве утверждения этой принципиально новой формы, разрушающей традицию монологического (гомофонического) романа, доминировавшего в европейской культуре (*Бахтин М.М.* Проблемы поэтики Достоевского. М., 1979. С. 320).

тера, в ходе которых осмысливались и обосновывались новые представления о пространстве и времени и новые методы формирования теории. В процессе такого анализа уточнялись и развивались философские предпосылки, которые обеспечивали перестройку классических идеалов и норм исследования и электродинамической картины мира. Таким путем они превращались в философские основания релятивистской физики, во многом способствуя ее интеграции в ткань современной культуры.

Таким образом, перестройка оснований науки не является актом внезапной смены парадигмы (как это считает Т. Кун), а представляет собой процесс, который начинается задолго до непосредственного преобразования норм исследования и научной картины мира. Начальной фазой этого процесса является философское осмысление тенденций научного развития, рефлексия над основаниями культуры и движение в поле собственно философских проблем, позволяющее философии наметить контуры будущих идеалов научного познания и выработать категориальные структуры, закладывающие фундамент для построения новых научных картин мира.

Все эти предпосылки и «эскизы» будущих оснований научного поиска конкретизируются и дорабатываются затем в процессе методологического анализа проблемных ситуаций науки. В ходе этого анализа уточняется обоснование новых идеалов науки и формируются соответствующие им нормативы, которые целенаправляют построение ядра новой теории и новой научной картины мира.

Рефлексия над уже построенной теорией, как правило, приводит к уточнению и развитию методологических установок, к более адекватному осмыслению новых идеалов и норм, запечатленных в соответствующих теоретических образцах. Поэтому перестройка оснований науки включает не только начальную, но и завершающую стадию становления новой фундаментальной теории, предполагая многократные переходы из сферы специально-научного в сферу философско-методологического анализа.

Научные революции и междисциплинарные взаимодействия

Научные революции возможны не только как результат внутридисциплинарного развития, когда в сферу исследования включаются новые типы объектов, освоение которых требует изменения оснований научной дисциплины. Они возможны также благодаря междисциплинарным взаимодействиям, основанным на «парадигмальных прививках» — переносе представлений специальной научной картины мира, а также идеалов и норм исследования из одной научной дисциплины в другую. Такие трансплантации способны вызвать преоб-

разования оснований науки без обнаружения парадоксов и кризисных ситуаций связанных с ее внутренним развитием Новая картина исследуемой реальности (дисциплинарная онтология) и новые нормы исследования, возникающие в результате «парадигмальных прививок», открывают иное, чем прежде поле научных проблем, стимулируют открытие явлений и законов, которые до «парадигмальной прививки» вообще не попадали в сферу научного поиска.

В принципе этот путь научных революций не был описан с достаточной глубиной ни Т Куном, ни другими исследователями в западной философии науки Между тем он является ключевым для понимания процессов возникновения и развития многих научных дисциплин. Более того вне учета особенностей этого пути, основанного на парадигмальных трансплантациях нельзя понять той великой научной революции, которая была связана с формированием дисциплинарно организованной науки.

Большинство наук, которые мы сегодня рассматриваем в качестве классических дисциплин, биология химия, технические и социальные науки имеют корни в глубокой древности Историческое развитие знания накапливало факты об отдельных особенностях исследуемых в них объектах Но систематизация фактов и их объяснение длительное время осуществлялись посредством натурфилософских схем.

После того как возникла первая теоретически оформленная область научного знания физика, а механическая картина мира приобрела статус универсальной научной онтологии, начался особый этап истории наук. В большинстве из них предпринимались попытки применить для объяснения фактов принципы и идеи механической картины мира.

Механическая картина мира, хотя она и сформировалась в рамках физического исследования, в эту историческую эпоху функционировала и как естественно научная и как общенаучная картина мира. Обоснованная философскими установками механистического материализма она задавала ориентиры не только для физиков, но и для ученых, работающих в других областях научного познания. Неудивительно, что стратегии исследований в этих областях формировались под непосредственным воздействием идей механической картины мира.

Весьма показательным примером в этом отношении может служить развитие химии рассматриваемого исторического периода (XVII XVIII вв.). В середине XVII столетия, когда химия еще не конституировалась в самостоятельную науку, она либо включалась в систему алхимических представлений, либо выступала в качестве набора знаний, подсобных для медицины. Начало становления химии как науки было во многом связано с внедрением в химию атомно-корпускулярных представлений. Во второй половине XVII в. Р. Бойль

выдвинул программу, которая транслировала в химию принципы и образцы объяснения, сформировавшиеся в механике. Бойль предлагал объяснить все химические явления, исходя из представлений о движении «малых частиц материи» (корпускул). На этом пути химия, по мнению Бойля, должна была отделить себя от алхимии и медицины и превратиться в самостоятельную науку. Исходя из универсальности действия законов механики, он заключил, что принципы механики должны быть «применимы и к скрытым процессам, происходящим между мельчайшими частицами тел»[11].

Функционирование механической картины мира как исследовательской программы прослеживается не только на материале взаимодействия химии и физики. Аналогичный механизм развития научных знаний может быть обнаружен и при анализе отношений между физикой и биологией на этапе становления дисциплинарной науки XVIII в.

На первый взгляд биология не имела столь тесных контактов с физикой, как химия. Тем не менее механическая картина мира в ряде ситуаций оказывала довольно сильное влияние и на стратегию биологических исследований. Показательны в этом отношении исследования Ламарка, одного из основоположников идеи биологической эволюции.

Пытаясь найти естественные причины развития организмов, Ламарк во многом руководствовался принципами объяснения, заимствованными из механики. Он опирался на сложившийся в XVIII столетии вариант механической картины мира, включавшей идею «невесомых» как носителей различных типов сил, и полагал, что именно невесомые флюиды являются источником органических движений и изменения в архитектонике живых существ.

Природа, по Ламарку, является ареной постоянного движения, перемещения и циркуляции бесчисленного множества флюидов, среди которых электрический флюид и теплород являются главными «возбудителями жизни»[12].

Развитие жизни, с его точки зрения, — это «нарастающее влияние движения флюидов», которое выступало причиной усложнения организмов. «Кто не увидит, — писал он, — что именно в этом проявляется исторический ход явлений организации, наблюдаемой у рассматриваемых животных, кто не увидит его в этом возрастающем усложнении их в общем ряде при переходе от более простого к более сложному»[13]. Именно обмен флюидами между окружающей средой и организмами, возрастание этого обмена при усилении функционирования органов приводило к изменению последних. Приспособление организмов к условиям обитания, по Ламарку, усиливает функ-

[11] Цит. по кн.: *Дорфман Я.Г.* Всемирная история физики с древнейших времен до конца XVIII века. М., 1974. С. 188.

[12] *Ламарк Ж. Б.* Философия зоологии. М., 1937. Ч. 2. С. 61—70.

[13] *Ламарк Ж. Б.* Избр. произведения. М., 1959. Т. 2. С. 148.

ционирование одних органов и ослабляет функционирование других. Соответствующий обмен флюидами со средой вызывает при этом мелкие изменения в каждом органе. В свою очередь, такие изменения наследуются, что, согласно Ламарку, может привести при длительном накоплении изменений к довольно сильной перестройке органов и появлению новых видов.

Как видим, объяснение, которое использовал Ламарк, во многом было инициировано принципами, транслированными из механической картины мира.

Функционирование механической картины мира в качестве общенаучной исследовательской программы проявилось не только при изучении различных процессов природы, но и по отношению к знаниям о человеке и обществе, которые пыталась сформировать наука XVIII столетия. Конечно, рассмотрение социальных объектов в качестве простых механических систем представляло собой огромное упрощение. Эти объекты принадлежат к классу сложных, развивающихся систем, с включенными в них человеком и его сознанием. Они требуют особых методов исследования. Однако, чтобы выработать такие методы, наука должна была пройти длительный путь развития. В XVIII в. для этого еще не было объективных предпосылок. Научный подход в эту эпоху отождествлялся с теми его образцами, которые реализовались в механике, а поэтому естественным казалось построение науки о человеке и обществе в качестве своего рода социальной механики на основе применения принципов механической картины мира.

Весьма характерным примером такого подхода были размышления Ж. Ламетри и П. Гольбаха о природе человека и общества. Опираясь на идеи, развитые в механической картине мира, Ламетри и Гольбах активно использовали механические аналогии при объяснении социальных явлений и обсуждении проблем человека как природного и социального существа.

Рассматривая человека прежде всего как часть природы, как особое природное тело, Ламетри представлял его в качестве особого рода механической системы. Он писал, что человек может быть представлен как «часовой механизм», но огромных размеров и построенный с таким искусством и изощренностью, что если остановится колесо, при помощи которого в нем отмечаются секунды, то колесо, обозначающее минуты, будет вращаться и идти как ни в чем не бывало. Таким же образом засорения нескольких сосудов недостаточно для того, чтобы уничтожить или прекратить действие рычага всех движений, находящегося в сердце, которое является рабочей частью человеческой машины...

Ламетри указывает далее, что «человеческое тело — это заводящая сама себя машина, основное олицетворение беспрерывного дви

жения». Вместе с тем он отмечал особенности этой машины и ее сложность по сравнению с техническими устройствами, изучаемыми в механике. «Человека, — писал он, — можно считать весьма просвещенной машиной и настолько сложной машиной, что совершенно невозможно составить о ней ясную идею, а следовательно дать точное определение»[14].

Солидаризируясь с Ламетри в понимании человека как машины, Гольбах акцентировал внимание на идеях универсальности механических законов, полагая возможным описать с их помощью человеческое общество. Для него человек есть продукт природы, подчиняющийся, с одной стороны, общим законам природы, а с другой — специальным законам.

Специфической особенностью человека, по Гольбаху, является его стремление к самосохранению. При этом «человек сопротивляется разрушению, испытывает силу инерции, тяготеет к самому себе, притягивается сходными с ним объектами и отталкивается противоположными ему... Все, что он делает и что происходит в нем, является следствием силы инерции, тяготения к самому себе, силы притяжения и отталкивания, стремления к самосохранению, одним словом, энергии, общей ему со всеми наблюдаемыми существами»[15].

Когда Ламетри и Гольбах используют понятия машины, силы, инерции, притяжения, отталкивания для характеристики человека, здесь отчетливо прослеживается язык механической картины мира, которая длительное время определяла стратегию исследования природы, человека и общества. Эту стратегию можно довольно легко обнаружить и на более поздних этапах развития знания, например в социальных концепциях К.-А. Сен-Симона и Ш. Фурье. В работе «Труд о всемирном тяготении» Сен-Симон отмечал, что «прогресс человеческого ума дошел до того, что наиболее важные рассуждения о политике могут и должны быть непосредственно выведены из познаний, приобретенных в высших науках и в области физики». По мнению Сен-Симона, закон всемирного тяготения должен стать основой новой философии, которая в свою очередь может стать фундаментом новой политической науки. «Сила ученых Европы, — писал он, — объединенных в общую корпорацию и имеющих своей связью философию, основанную на идее тяготения, будет неизмерима».

Сен-Симон полагал, что идеи тяготения могут стать той основой, на базе которой может быть построена такая наука, как история. Он констатировал, что «пока еще она представляет собой лишь собрание фактов, более или менее точно установленных, но в будущем должна стать наукой, а поскольку единственной наукой является классиче-

---

[14] *Ламетри Ж.О.* Соч. М., 1983. С. 183, 209, 219.
[15] *Гольбах П.* Система природы. М., 1940. С. 47—48, 52.

ская механика, то по своему строению история должна будет приблизиться к небесной механике»[16].

Сходные идеи можно найти в творчестве Ш. Фурье, который полагал, что принципы и подходы механики позволяют раскрыть законы социального движения. Он писал о существовании двух типов законов, которым подчиняется мир. Первый из них — это закон материального притяжения, приоритет открытия которого принадлежит Ньютону. Считая себя продолжателем ньютоновских идей и распространяя учение о тяготении на социальную жизнь, Фурье полагал, что можно говорить о втором типе законов, которым подчиняется социальное движение. Их Фурье обозначал как законы притяжения по страсти, которая в концепции Фурье занимала центральное место, выступая определяющим свойством природы человека[17].

По существу, здесь проводится своего рода аналогия между существованием тяготения природных тел и тяготением людей друг к другу. И делается это во многом благодаря тому, что сам человек рассматривается как часть природы, хотя и имеющий некоторые отличия от других объектов природы, но все же подчиняющийся общим принципам движения, сформулированным в механике. Идея общей механики природы и человеческих отношений во многом была инициирована механической картиной мира, которая доминировала в науке XVIII столетия и отчасти сохранила эти свои позиции в начале XIX в.

Влияние идей механической картины мира было столь значимым, что оно не только определяло стратегию развития научных знаний, но и оказывало воздействие на политическую практику. Идея мира как упорядоченной механической системы «явно довлела над умами творцов американской конституции, разработавших структуру государственной машины, все звенья которой должны были действовать с безотказностью и точностью часового механизма»[18].

Все это свидетельствует об особом статусе механической картины мира в культуре техногенных обществ эпохи раннего индустриализма. Механицизм был одним из важных истоков формирования соответствующих мировоззренческих структур, укоренившихся в культуре и влияющих на самые различные сферы функционирования общественного сознания. В свою очередь, распространение механистического мировоззрения подкрепляло убеждение в том, что принципы механической картины мира являются универсальным средством познания любых объектов.

Таким образом, можно обозначить важную особенность функционирования механической картины мира в качестве фундаменталь-

---

[16] *Сен-Симон К. А.* Избр. соч. М.; Л., 1948. Т. 1. С. 212, 288, 234.

[17] См.: *Фурье Ш.* Избр. соч. М.; Л., 1951. Т. 1. С. 83—108.

[18] *Тоффлер О.* Наука и изменение // Предисловие к кн.: *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса. М., 1986. С. 14.

ной исследовательской программы науки XVIII в. — синтез знаний, осуществляемый в ее рамках, был связан с редукцией различного рода процессов и явлений к механическим. Правомерность этой редукции обосновывалась всей системой философско-мировоззренческих оснований науки, в которых идеи механицизма играли доминирующую роль.

Однако по мере экспансии механической картины мира во все новые предметные области наука все чаще сталкивалась с необходимостью учитывать особенности этих областей, требующих новых, немеханических представлений. Накапливались факты, которые все труднее было согласовывать с принципами механической картины мира.

К концу XVIII — началу XIX в. стала складываться новая ситуация, приведшая к становлению дисциплинарного естествознания, в рамках которого научная картина мира приобретала особые характеристики и функциональные признаки. Это была революция в науке, связанная с перестройкой ее оснований, появлением новых форм ее институциональной организации и ее новых функций в динамике социальной жизни.

Историю химии, биологии, технических и социальных наук этого исторического периода нельзя понять, если не учитывать «парадигмальных прививок», которые были связаны с экспансией механической картины мира на новые предметные области.

Проследим конкретные черты этого процесса. Как уже отмечалось, первые попытки применить представления и принципы механики в химии были связаны с программой Р. Бойля. Анализ ее исторических судеб свидетельствует, что его стремление объяснить химические явления, исходя из представлений о движении «малых частиц материи» (корпускул), потребовало учета специфики химических процессов. Под давлением накопленных фактов о химических взаимодействиях Бойль вынужден был модифицировать переносимые в химию идеи механической картины мира, в результате чего начала постепенно выкристаллизовываться специфическая для химии картина исследуемых процессов.

Первичные корпускулы, по Бойлю, должны рассматриваться в качестве элементов, замещающих прежние аристотелевские и алхимические элементы. Опираясь на факты, свидетельствовавшие о том, что изменение веществ позволяет как превращать одни вещества в другие, так и восстанавливать некоторые из них в первоначальном виде, Бойль заключил, что элементарные корпускулы, определяя свойства соответствующих сложных веществ, должны сохраняться в реакциях[49]. Эти корпускулы выступают как качественно отличные друг от друга элементы, из которых образуются химические соединения и смеси.

---

[49] См.: *Джуа М.* История химии. М., 1975. С. 93.

Здесь с достаточной очевидностью прослеживается, что картина химических процессов, начертанная Бойлем, хотя и согласовывалась с механической картиной мира, но включала в себя и специфические черты. В зародышевой форме она содержала представление о химических элементах как о корпускулах, обладающих индивидуальностью, которые, будучи физическими частицами, вместе с тем являлись носителями свойств, позволяющих им образовывать в своих соединениях различные виды химических веществ[20].

В механике этими свойствами можно было пренебречь, рассматривая корпускулы только как массы, подверженные действию сил, но в химии свойства корпускул, делающие их химическими элементами, должны стать главным предметом изучения.

В механической картине мира (если взять ее развитые формы) наряду с элементарными объектами — корпускулами — выделялись типы построенных из них тел — жидкие, твердые, газообразные. В картине же химической реальности, предложенной Бойлем, типология химических веществ не редуцировалась полностью к типологии физических объектов: наряду с различением жидких, твердых и газообразных (летучих) веществ выделялись два класса сложных химических объектов — соединения и смеси — и предполагалось, что внутри каждого из них существуют особые подклассы. Эти представления у Бойля были даны в неразвитой и во многом гипотетической форме, поскольку конкретные эмпирически фиксируемые признаки, по которым смеси отличались бы от соединений, еще не были определены. «Еще долгое время сложный вопрос о том, что такое химическая смесь и что такое соединение, каковы их природа, свойства и отличия, порождал разнохарактерные и противоречивые суждения»[21].

Программа Бойля предлагала эту картину в качестве основания для экспериментальной и теоретической работы в химии. В основных чертах она предвосхитила последующие открытия Дальтона, хотя в XVII в. для ее реализации еще не было достаточно условий.

Во времена Бойля химия не располагала экспериментальными возможностями для определения того, какие вещества являются элементами, а какие таковыми не являются. Бойлем не было определено и понятие атомного веса, как такой характеристики, которая позволяла бы экспериментально отличить их друг от друга.

Несмотря на то что программа Бойля не была реализована, для методологического анализа она служит хорошим примером, позволяющим установить особенности переноса принципов (в данном контексте принципов механической картины мира) из одной науки в другую. На

[20] См.: *Дорфман Я.Г.* Всемирная история физики с древнейших времен до конца XVIII века. М., 1974. С. 23.

[21] *Соловьев Ю.И.* Эволюция основных теоретических проблем химии. М., 1971. С. 24.

примере этой программы видно, что трансляция в химию нормативных принципов, закрепленных в механической картине мира (типа нормативных принципов: все тела состоят из корпускул, все явления можно объяснить взаимодействием неделимых корпускул, подчиняющихся механическим законам), не устраняла особенностей химического исследования. Более того, чтобы принципы механики были применены в новой области, их нужно было изложить особым образом, учитывая специфику изучаемых в химии объектов. А это приводило уже к построению особой картины исследуемой реальности (в данном случае — картины химической реальности), руководствуясь которой исследователь мог обнаружить в опыте и объяснить химические явления.

Обращение к материалу истории науки позволяет утверждать, что становление большинства новых дисциплин связано как с внутридисциплинарным развитием знания, так и с трансляцией нормативных принципов из одной науки в другую. В этом смысле программа Бойля может быть оценена как попытка осуществить революционные преобразования в химии путем трансплантации в нее познавательных установок и принципов, заимствованных из механической картины мира.

Неудача этой попытки была связана прежде всего с тем, что картина химической реальности, предложенная Бойлем, не включала таких признаков ее ключевого объекта (химический элемент), которые могли бы получить экспериментальное обоснование и стимулировать новые направления исследований в химии. В этой картине отсутствовали также экспериментально проверяемые признаки, в соответствии с которыми можно было бы четко различать основные типы химических объектов (элемент, соединение, смесь). Через полтора столетия, когда химия накопила соответствующие знания, она повторила попытку Бойля в более удачном варианте.

Процесс перестройки оснований химии в XVIII — XIX вв. также был обусловлен не только внутренними факторами ее развития (взаимодействием теории и опыта). Решающую роль здесь по-прежнему играла механическая картина мира, господствовавшая в данный период. Она вводила в качестве универсальной схемы объяснения физических явлений представление о взаимодействии материальных корпускул (тел) посредством различных типов сил. По аналогии с этим подходом в химии стало утверждаться представление о «силах химического сродства»[22], которые определяли взаимодействие химических элементов. Это представление было включено в картину химической

[22] Одним из первых эту идею выдвинул И. Ньютон, ее обосновывали Ж. Био и П. Лаплас, а затем она стала целенаправлять исследования И. Рихтера, А. Лавуазье, К. Бертолле и других. См.: *Соловьев Ю.И.* Эволюция основных теоретических проблем химии. С. 90—99.

реальности сначала на правах гипотезы, а затем, в работах Лавуазье, уже в качестве обоснованного опытом положения

Как отмечал Лавуазье, «быть может однажды точность имеющихся данных будет доведена до такой степени, что геометр сможет рассчитывать в своем кабинете явления сопровождающие любое химическое соединение тем же, так сказать, способом каким он рассчитывает движение небесных тел. Взгляды, имеющиеся на этот счет у г Лапласа, и эксперименты, которые мы запроектировали на основе его идей, чтобы выразить силы сродства различных тел, уже позволяют не рассматривать эту надежду как некую химеру»[23].

Сам Лавуазье даже построил таблицу сродства кислорода по отношению к другим веществам и высказал предположение о возможности количественного измерения сродства.

Особое внимание в его работах уделено разработке представлений об основных объектах элементах Он предложил связать с названием элементов представление о последнем пределе, достигаемом анализом. В этом отношении все вещества, которые, по его мнению при современном состоянии знаний нельзя разложить, являются элементами «До тех пор пока не появятся средства их разделения и опыт не докажет нам обратное отмечал Лавуазье, мы не можем считать их сложными»[24]

Классифицируя простые элементы, Лавуазье, с одной стороны, включал в их состав явно гипотетические субстанции (как, например, теплород), с другой стороны, он гениально предвидел, что ряд кажущихся простыми тел в скором будущем не будет причислен к простым веществам (такие как земля).

Разработка Лавуазье новых представлений об элементах явилась решающим «сдвигом проблемы» в формировании научной картины химической реальности Полученные им результаты оказались существенными для доказательства закона сохранения вещества (1789), позволившего количественно изучить химические реакции Они оказали влияние на исследования Дальтона, завершившего начатую Лавуазье программу формирования новой системы принципов химии, которые согласовывались с господствующими физическими идеями и опирались на химические эксперименты. Работы Дальтона и его последователей привели к построению картины химической реальности, в которой химические элементы были представлены в качестве атомов, различающихся формой и атомным весом. Последняя характеристика позволила объяснить не только экспериментально

---

[23] Цит по: *Соловьев Ю И., Курашов В.И* Химия на перекрестке наук. М., 1983. С 108

[24] *Лавуазье А.* Предварительное рассуждение из «Начального учебника химии» // Успехи химии 1943. Вып. 5 № 12 С 362.

наблюдаемые явления, но и многие открытые в этот период и подтверждаемые опытом законы (например, открытые И. Рихтером, Ж. Прустом и Дж. Дальтоном стехиометрические законы).

Исследователи творчества Дальтона справедливо отмечают, что к формированию стехиометрических законов Дальтон пришел, опираясь на атомистическую гипотезу, с позиций которой он обобщил опытные факты. Эта гипотеза имела предпосылки в философских атомистических учениях, но непосредственным ее источником была ньютоновская атомистика (представления механической картины мира о неделимых и неуничтожимых корпускулах).

Атомистическая картина Дальтона в процессе ее развития (в котором решающую роль сыграли работы А. Авогадро и Ш. Жерара) была обогащена представлениями о молекулах как о единой системе атомов, а также представлениями о химических процессах как взаимодействии молекул, при котором они обмениваются атомами. В свою очередь представления об атомно-молекулярном строении вещества под влиянием успехов химии начали оказывать обратное воздействие на физические исследования. Характерно, что разработка молекулярно-кинетической теории теплоты, пришедшей на смену теории теплорода, во многом опиралась на представление, что вещество построено из движущихся молекул.

Р. Клаузиус в одной из своих первых работ по кинетической теории газов (1857) создал математическую модель теплового движения частиц газов, предпослав ей изложение идей о молекулярном строении вещества. Показательно, что в этом изложении он выделял кроме поступательного также вращательное и внутримолекулярное колебательное движение, упоминание о котором, в свою очередь, имеет смысл лишь постольку, поскольку молекула заранее представляется сложной и построенной из атомов (представление, которое вошло в научную картину мира под влиянием развития химии). Не менее показательно, что в работе А. Кренига (1856), которая предшествовала исследованиям Клаузиуса и с которой начинается цикл исследований, приведший к построению молекулярно-кинетической теории теплоты, ключевым моментом обоснования гипотезы о теплоте как кинетическом движении молекул является вывод закона Авогадро. Этот закон, полученный в 1811 г., был к этому времени настолько забыт в физике, что в физических словарях имя Авогадро даже не упоминалось[25]. Но в химии закон Авогадро был не только известен, но и сыграл решающую роль в развитии атомно-молекулярных концепций. Именно из химии он был вторично транслирован в физику и активно использован в ней при построении молекулярно-кинетической теории теплоты.

[25] См.: *Дорфман Я.Г.* Всемирная история физики с начала XIX века до середины XX века. М., 1979. С. 127.

Таким образом, можно утверждать, что при трансляции принципов механической картины мира в химию они не просто трансплантировались в «тело» химической науки, задавая собственно механическое видение химических объектов, но сопоставлялись с теми признаками, которые были присущи объектам, исследуемым в химии, что стимулировало становление химии как науки с ее специфической предметной составляющей и формирование в ней особой, уже несводимой к механической, картины исследуемой реальности. И хотя исследователи все еще размышляли о преобразовании химии в отдел прикладной механики или возникновении самостоятельной химической механики (Д.И. Менделеев), фактически можно было уже утверждать, что под влиянием механической картины мира и с учетом специфики химических объектов происходило конституирование химии в самостоятельную науку. И важнейшим аспектом этого процесса было становление в ней специальной картины исследуемой реальности. Между физической картиной мира и картиной химической реальности устанавливалась связь по принципу субординации, причем эта связь не отменяла относительной самостоятельности каждой из них.

Сходные процессы становления специальной научной картины мира и конституирования научной дисциплины можно проследить и на материале истории биологического знания.

Выше отмечалось, что при объяснении причин возникновения жизни Ламарк использовал идеи, развитые в механической картине мира XVIII столетия, в частности представления о теплороде и электрическом флюиде как носителях особых сил, которые он рассматривал в качестве главных возбудителей жизни. Однако Ламарк не механически перенес представления об этих гипотетических субстанциях в ту область знаний, которую он развивал. Он подчеркивал, что, входя в живой организм, теплород и электрический флюид преобразуются в нем в особый — нервный флюид, который свойствен только лишь живым существам. Нервный флюид, по мнению Ламарка, выступает как действующая сила, как своего рода орудие, производящее чувства, представления, разумные акты. Именно нервный флюид «способен произвести столь изумляющие нас явления, и, отрицая его существование и его свойства, нам пришлось бы отказаться от всякого исследования физических причин явлений и вновь обратиться к расплывчатым беспочвенным представлениям для удовлетворения нашего любопытства в отношении данного предмета»[26].

Объясняя таким образом природу живых организмов, Ламарк хотя и в неявной форме, но акцентировал внимание на особенностях, присущих живому, что подготавливало основания для спецификации биологической науки и формирования в ней особой картины иссле-

---

[26] *Ламарк Ж. Б.* Философия зоологии. С. 249.

дуемой реальности. Ламарк не только выделял специфику биологических объектов, но и указывал на их взаимодействие с окружающей средой как на источник их изменений. Согласно Ламарку, эти изменения происходят благодаря постоянному извлечению флюидов из окружающей среды и их трансформации внутри живого организма. Именно накопление соответствующих флюидов внутри организма приводит к изменениям отдельных органов и организма в целом, и эти изменения можно наблюдать, если рассматривать цепь поколений в течение достаточно длительного времени. «С течением времени и под влиянием беспредельного разнообразия непрерывно изменяющихся обстоятельств последовательно были созданы живые тела всех классов и всех порядков»[77].

Таким образом, принципы объяснения, заимствованные из механической картины мира, были трансформированы Ламарком в фундаментальный для биологии принцип эволюционного объяснения особенностей организмов и видов.

Многообразие живых организмов, разная степень их организации явились основанием для своеобразного расположения их в определенном порядке от простого к сложному и обоснования Ламарком принципа градации, положенного им в основу своей эволюционной концепции. И хотя, настаивая на плавных незаметных переходах между видами, Ламарк пришел к выводу об отсутствии реальных границ между ними и в конечном счете к отрицанию реальности видов, его идея изменчивости и передачи по наследству приобретенных изменений послужила той основой, в соответствии с которой в последующем развитии биологического знания накапливался эмпирический материал, стимулировавший развитие эволюционных представлений.

Учитывая, что представления об объектах и их взаимодействиях выступают одним из аспектов формирования картины мира, можно утверждать, что Ламарк вводил новое видение биологической реальности. Эволюционные идеи Ламарка обнаружили эвристическую значимость не только для развития биологического знания, но и для других естественно-научных дисциплин, например геологии.

Ч. Лайель в развиваемой им концепции стремился решить сложную и актуальную для своего времени проблему о соотношении современных природных сил с силами прошлого. Решая эту задачу, Лайель обращался к тем идеям, которые уже были развиты к данному периоду в биологической науке. И если подходы, развиваемые «катастрофистами», его не устраивали, то в концепции Ламарка он нашел разрешение возникающих перед ним вопросов. Речь идет о принципах, лежащих в основе концепции Ламарка, во-первых, о принципе

[77] *Ламарк Ж. Б.* Избр. произведения. Т. 1. С. 365.

сходства действующих сил природы с силами, которые действовали в прошлом и во-вторых, о принципе, согласно которому радикальные изменения являются результатами постепенных, накапливающихся во времени мелких изменений.

Эти принципы были использованы Ч. Лайелем в его учении о геологических процессах. Он перенес нормативные принципы, сложившиеся в биологии, в геологию, построив здесь теоретическую концепцию, которая впоследствии оказала обратное воздействие на биологию, послужив наряду с эволюционными идеями Ламарка одной из предпосылок становления научной картины биологической реальности, связанной с именем Ч. Дарвина.

Возникновение концепции Дарвина завершило формирование биологии как науки имеющей статус самостоятельной отрасли естествознания. Картина биологической реальности отчетливо приобретает в этот период автономные черты и предстает как система научных представлений, выявляющих особенности живой природы.

Утверждение биологии в качестве самостоятельной отрасли знания не означало что последующее развитие этой дисциплины шло только за счет ее внутренних факторов. Возникновение нового знания в дисциплинарно организованной науке всегда предстает как сложный и многоплановый процесс включающий как внутридисциплинарные, так и междисциплинарные взаимодействия. Примером тому могут служить открытия Г. Менделя, которые не только явились результатом развития биологической науки, но осуществлялись за счет трансляции в биологию идей, развитых в других отраслях знания. В работе «Опыты над растительными гибридами» Мендель сформулировал идею дискретного носителя наследственности «наследственного фактора» и показал что отдельные признаки и свойства организмов можно связать с этими «наследственными факторами»[28]

Опыты Менделя стали возможными благодаря развитию гибридизации в биологической практике того времени Вместе с тем эмпирический материал, накопленный в исследованиях биологов и практиков-селекционеров, сам по себе не приводил к идее «наследственных факторов». Чтобы сформулировать эту идею, нужно было заранее иметь некое теоретическое видение, под которое был бы подведен накопленный эмпирический материал.

Это теоретическое видение формировалось не только на основе развивающегося биологического знания, но и под влиянием принципов объяснения транслированных из других областей знания, в частности из математики. В исследованиях творчества Менделя отмечалось, что он «соединил методы двух наук, математики вероятностно-

[28] *Мендель Г* Опыты над растительными гибридами. М., 1929

статистический метод (Доплер) и биологии — гибридизационный метод (Унгер)»[29]

Фактически Мендель проводил свои опыты под новую, складывающуюся на этом этапе картину биологической реальности, которая строилась за счет взаимосвязи внутридисциплинарного и междисциплинарного знаний. В этой картине постепенно утверждалось представление о новом биологическом объекте — «наследственных факторах». Выявление этого объекта и включение представлений о нем в картину биологической реальности, с одной стороны, позволяло по-новому интерпретировать накопленные факты, а с другой — способствовало последующему обоснованию и развитию эволюционной теории Дарвина и формированию новых биологических теорий (в частности, синтетической теории эволюции как соединении эволюционной теории и популяционной генетики).

В свою очередь новые теории и факты оказывали обратное влияние на картину биологической реальности, которая уточнялась и развивалась под воздействием разрастающегося теоретического и эмпирического материала. В первой трети XX в. на смену дарвиновской пришла новая картина биологического мира: в ней основной единицей эволюции рассматривался не организм, а популяция, были введены основные уровни организации живого — молекулярные носители наследственности, клетка, многоклеточные организмы, популяции, биогеоценозы и биосфера (представления о двух последних уровнях были включены в картину биологического мира во многом благодаря работам В.Н. Сукачева и В.И. Вернадского).

Взаимодействие организмов между собой и со средой рассматривалось в контексте включения в это взаимодействие надорганизменных структур живого. Основой биологических процессов выступали воспроизводство структур жизни в соответствии с генетическим кодом (наследственность) и их изменение благодаря мутациям и естественному отбору.

Наконец, возникли новые представления о пространственно-временных характеристиках биологических процессов. Уже в дарвиновской картине мира вводилось представление об эволюционном времени (в отличие от механической картины мира, носящей вневременной характер), утверждалась идея историзма. Последующее развитие биологии уточнило эти идеи и сформировало представление об особых пространственно-временных структурах живого, несводимых к физическому пространству и времени. Возникло представление о биологическом времени отдельных живых организмов и популяций, выяснилось, что понятия физической временной последовательности недостаточно для характеристики биологических си

[29] *Пастушный С.А.* Генетика как объект философского анализа. М., 1981. С. 17

стем, что способствовало в последующем введению идеи «опережающего отражения».

В результате картина биологической реальности предстала не только как автономное образование по отношению к физической картине мира, но и в определенном отношении как альтернативная ей. Физика оставалась не эволюционной наукой, тогда как биология, начиная с утверждения дарвиновских идей, опиралась на эволюционную картину изучаемых процессов.

В историческом развитии социальных наук обнаруживаются сходные особенности формирования дисциплинарного знания, связанные с учетом специфики исследуемого объекта. Механическая парадигма, распространенная на область социального познания, была модифицирована, причем в процессе такой модификации обозначился разрыв с принципами механицизма. Здесь важнейшую роль опять-таки сыграли новые «парадигмальные прививки» в область социальных наук из биологии (по мере развития в ней идей эволюции), а затем, уже в нашем столетии, из теории систем, кибернетики и теории информации.

Первые шаги к конституированию социальных наук в особую сферу дисциплинарного знания были сопряжены с модернизацией образов, заимствованных из механической картины мира. Уже О. Конт, признанный одним из основоположников социологии, включал в создаваемую им картину социальной реальности представление о ее историческом развитии, которое полагал фундаментальной характеристикой общества. Далее, в его концепции общество начинает рассматриваться не как механизм, а как особый организм, все части которого образуют целостность. В этом пункте отчетливо прослеживается влияние на контовскую социологическую концепцию биологических представлений.

Дальнейшее развитие этих идей было связано с разработкой Г. Спенсером общей теории эволюции и представлений о развитии общества как особой фазе эволюции мира. Спенсер не просто переносит на область социальных наук идеи биологической эволюции, а пытается выделить некоторые общие принципы эволюции и их специфические конкретизации применительно к биологическим и социальным объектам[30]. Идея общества как целостного организма, согласно Спенсеру, должна учитывать, что люди как элементы общества обладают сознанием, которое как бы разлито по всему социальному агрегату, а не локализовано в некотором одном центре.

Дальнейшие шаги, связанные с перестройкой первичных парадигмальных образов, перенесенных из естествознания в социальные

---

[30] См.: *Спенсер Г.* Синтетическая философия. Киев, 1997. С. 282—299.

науки, были связаны с дискуссиями относительно методологии социального познания. Эти дискуссии продолжаются и в наше время, и в центре их стоит сформулированный В. Дильтеем тезис о принципиальном отличии наук о духе и наук о природе. В. Дильтей, В. Виндельбанд и Р. Риккерт определяли это отличие через противопоставление понимания и объяснения, индивидуализации и генерализации, идеографического метода, ориентированного на описание уникальных исторических событий, и номотетического метода, ставящего целью нахождение обобщающих законов. Обозначились два крайних полюса в трактовке методов социально-гуманитарных наук: первый полагал их идентичность естествознанию, второй — их резкое противопоставление. Но реальная научная практика развивалась в пространстве между этими полюсами. В этом развитии выявлялись общие для естествознания и социально-гуманитарных наук черты идеала научности и их спецификации применительно к особенностям изучаемых явлений. Рефлексия над такого рода научной практикой порождала методологические подходы, снимающие резкое противопоставление объяснения и понимания, индивидуализации и генерализации. Например, М. Вебер, подчеркивая важность для социологии понимания мотивов, установок и намерений действующих субъектов, вместе с тем развивал представление об идеальных типах как обобщающих научных понятиях, посредством которых строятся объясняющие модели социальных процессов.

Нелишне отметить, что в естественно-научном познании также можно проследить связи понимания и объяснения, хотя и в иной акцентировке, чем в социальных и гуманитарных науках. В частности, понимание встроено в сами акты естественно-научного наблюдения и формирования фактов. Когда современный астроном наблюдает светящиеся точки на небесном своде, он понимает, что это звезды, огромные плазменные тела, аналогичные Солнцу, тогда как звездочет древности мог понимать это же явление иначе, например как небесный свет, который сияет через прорези в небосводе.

Акты понимания определены культурной традицией, мировоззренческими установками, явно или неявно принимаемой исследователем картиной мира. Это общие черты понимания в любой области познания.

В принципе идея, согласно которой только в действиях людей исследователь имеет дело с включенными в нее ментальностями, а при изучении природы он сталкивается с неживыми и бездуховными объектами, — это мировоззренческая установка техногенной культуры. В иных культурных традициях, например в традиционалистских культурах, которые признают идею перевоплощения душ, познание природы и человека не столь резко различаются, как в культуре техногенной цивилизации.

Проблема противопоставления индивидуализации и генерализации, идеографического метода, с одной стороны, и номотетического метода — с другой, также требует уточнения. Индивидуально неповторимые события имеют место не только в истории общества, но и в процессах исторического развития природы — истории жизни на Земле, истории нашей Вселенной.

На уровне отдельных эмпирически фиксируемых событий и общественные, и природные явления индивидуально неповторимы. Но наука не сводится только к эмпирическим констатациям неповторимых событий. Если речь идет об исторических процессах, то цели науки состоят в обнаружении тенденций, логики их развития, закономерных связей, которые позволили бы воссоздать картину исторического процесса по тем «точкам-событиям», которые обнаруживает историческое описание. Такое воссоздание исторических процессов представляет собой историческую реконструкцию. Каждая такая реконструкция лишь внешне предстает как чисто идеографическое знание. На деле же в ней идеографические и номотетические элементы соединяются особым образом, что выявляет определенную логику исторического процесса, но не отделенную от самой ткани его индивидуальности, а как бы вплавленную в нее. Исторические реконструкции можно рассматривать как особый тип теоретического знания об уникальных, данных в единственном экземпляре, исторических процессах. Исследования Вебера, посвященные протестантской этике и зарождению духа капитализма, являются примером исторической реконструкции, относящейся к теоретическому осмыслению истории. То же можно сказать о работах К. Маркса, посвященных анализу революционных событий во Франции 1848—1852 гг. и 1871 г. Результаты соответствующих исследований Маркса, изложенные в его работах «Восемнадцатое брюмера Луи Бонапарта», «Гражданская война во Франции», представляют собой реконструкции, демонстрирующие в материале исторического описания его теоретическое видение. В принципе один и тот же фрагмент истории может быть представлен в различных реконструкциях. Тогда каждая из них выступает в качестве своего рода теоретической модели, претендующей на описание, понимание и объяснение исторической реальности. Они соперничают друг с другом, что также не является экстраординарной ситуацией для науки. Каждая новая историческая реконструкция стремится ассимилировать все большее разнообразие накапливаемых фактов и предсказать новые. Предсказание как ретросказание (обнаружение неизвестных фактов прошлого) в исторических исследованиях играет столь же важную роль, как и в любых других видах теоретического познания.

Разумеется, существует специфика исторических реконструкций в естественных и социально-гуманитарных науках. Когда исследователь реконструирует те или иные фрагменты духовной истории, то

он сталкивается с необходимостью понять соответствующий тип культурной традиции, который может быть радикально иным, чем его собственная культура. В этом случае на передний план выходят процедуры понимания, движения по герменевтическому кругу, когда понимание многократно переходит от части к целому, а затем от целого к части, постигая особенности иной культурной традиции[31].

Вместе с тем сами акты понимания и процедуры построения исторических реконструкций в гуманитарных науках (как, впрочем, и в естествознании) обусловлены принятой исследователем дисциплинарной онтологией, специальной научной картиной мира, которая вводит схему образ изучаемой предметной области. Дискуссии относительно идеалов и норм исследования в «науках о духе» во многом касаются способов построения такой картины и ее философского обоснования. Общими принципами, относительно которых явно или неявно уже достигнут консенсус в этих дискуссиях выступают три фундаментальных положения, а именно: любые представления об обществе и человеке должны учитывать историческое развитие, целостность социальной жизни и включенность сознания в социальные процессы. Указанные принципы очерчивают границы в которых осуществляется построение картин социальной реальности

Их становление в качестве специфических образов социального мира, отличных от первоначально заимствованных из естествознания парадигмальных образцов, происходило во второй половине XIX начале XX в В этот исторический период Спенсером, Марксом, Дильтеем Дюркгеймом, Зиммелем, Вебером были предложены варианты дисциплинарных онтологий социально-гуманитарных наук. Хотя они и конкурировали между собой, определяя область допустимых задач и средств их решения, между ними осуществлялось взаимодействие. Были общие проблемы обсуждавшиеся всеми исследователями хотя и с разных позиций. Каждый из них развивал свои представления об обществе, соотносясь с конкурирующими исследовательскими программами Все это свидетельствовало о завершающем этапе научной революции, которая началась переносом естественно научных парадигм на область социальных исследований, а закончилась их перестройкой и формированием социально-гуманитарных дисциплин

После формирования дисциплинарно организованной науки каждая дисциплина обретает свои специфические основания и свой импульс внутреннего развития Но науки не становятся абсолютно автономными. Они взаимодействуют между собой, и обмен парадигмальными принципами выступает важной чертой такого взаимодействия. Поэтому революции связанные с «парадигмальными при

[31] См.: *Rorty P.* Historiography of Philosophy: Four Genres // Philosophy in History Essays on the Historiography of Philosophy Cambridge etc., 1985. P 67

вивками», меняющие стратегию развития дисциплин, прослеживаются и на этом этапе достаточно отчетливо.

Характерным примером в этом отношении может служить перенос в химию из физики фундаментального принципа, согласно которому процессы преобразования молекул, изучаемые в химии, могут быть представлены как взаимодействие ядер и электронов, а поэтому химические системы могут быть описаны как квантовые системы, характеризующиеся определенной Ψ-функцией[32]. Эта идея легла в основу нового направления — квантовой химии, возникновение которой знаменовало революцию в современной химической науке и появление в ней принципиально новых стратегий исследования.

Образцы трансляций парадигмальных установок можно обнаружить в самых различных науках. Так, развитые в кибернетике и теории систем представления о самоорганизации, транслированные в современную физику, во многом стимулировали разработку идей синергетики и термодинамики неравновесных систем.

Не менее продуктивным оказался союз биологии и кибернетики, основанный на представлениях о биологических объектах как саморегулирующихся системах с передачей информации и обратными связями.

Среди многочисленных примеров, подтверждающих эффективность такого взаимодействия, можно сослаться на создание в 50–60-х гг. И.И. Шмальгаузеном теории биологической эволюции как саморегулирующегося процесса.

Первым шагом на пути к новой теории стало рассмотрение биологических объектов — организмов, популяций, биоценозов — как саморегулирующихся систем. «Все биологические системы, — писал И.И. Шмальгаузен, — характеризуются большей или меньшей способностью к саморегуляции, т.е. гомеостазису. С помощью авторегуляции поддерживается само существование каждой данной системы, ее состав и структура с ее характерными внутренними связями и закономерные преобразования всей системы в пространстве и времени. Гомеостатическими системами являются, конечно, прежде всего отдельная особь каждого вида организмов, затем популяция как система особей одного вида, характеризующаяся своим составом и структурой с особыми взаимосвязями ее элементов, и, наконец, биогеоценоз, обладающий также определенным составом и структурой со своими, подчас очень сложными взаимосвязями»[33].

Трансляция из кибернетики в биологию новой парадигмы потребовала определенного уточнения вводимых представлений. Необходимо было учесть специфику биологических объектов, которые при

[32] См.: *Кузнецов В.И.* Диалектика развития химии. М., 1973. С. 289–293, 295.

[33] *Шмальгаузен И.И.* Кибернетические вопросы биологии. Новосибирск, 1968. С. 103.

надлежали к особому типу саморегулирующихся систем. Существенно важно было принять во внимание их историческую эволюцию. В результате возникала проблема: насколько применимы представления о гомеостатических системах, сохраняющих свою качественную устойчивость, к системам исторически развивающимся, качественно изменяющимся в процессе эволюции.

Шмальгаузен исходил из того, что основные принципы саморегуляции могут быть использованы и при описании исторически развивающихся систем. «Механизмы контроля и регуляции, — писал он, — понятно, различны в разных системах. Однако общие принципы регуляции могут во всех этих случаях рассматриваться под одним углом зрения в свете учения о регулирующих устройствах»[34]. В принципе это был нетривиальный шаг, учитывая, что систематическая разработка в естествознании представлений о механизмах самоорганизации в исторически развивающихся объектах началась позднее. Существенными аспектами здесь были исследования динамики неравновесных процессов И. Пригожиным, теория катастроф Р. Тома, развитие синергетики (Г. Хакен, М. Эйген, Г. Николис и другие). Идеи И.И. Шмальгаузена о процессах регуляции в историческом развитии биологических систем можно рассматривать в качестве одного из предварительных вариантов этой, ныне активно разрабатываемой исследовательской программы.

Используя идеи самоорганизации при анализе взаимодействий биологических систем и рассматривая эволюцию как автоматически регулируемый процесс, И.И. Шмальгаузен тем самым включает новые представления в картину биологической реальности. Взаимодействие основных структурных единиц живого — организмов, популяций и биоценозов — было рассмотрено под углом зрения передачи и преобразования информации и процессов управления.

Применив идеи информационных кодов и обратных связей к уже сложившейся к этому времени синтетической теории эволюции (С.С. Четвериков, Дж.Б.С. Холдейн, Ф.Г. Добржанский и другие), Шмальгаузен внес в нее существенные изменения и дополнения. Он раскрыл регулирующий механизм эволюции с учетом уровней организации живого, исследовал их как целостность, которая включает прямые и обратные связи организмов, популяций и биогеоценозов.

Рассматривая каждую особь в качестве сложного сообщения, перекодирующего генетическую информацию молекулярного уровня в набор фенотипических признаков, Шмальгаузен представил ее как целостный информационный блок, а специфическую для каждой особи индивидуальную активность в биогеоценозе — как средство передачи обратной информации.

[34] *Шмальгаузен И.И.* Кибернетические вопросы биологии. С. 103.

Переводя теорию эволюции на язык кибернетики, он доказал, что «само преобразование органических форм закономерно осуществляется в рамках относительно стабильного механизма, лежащего на биогенетическом уровне организации жизни и действующего по статистическому принципу»[35]. Это был «высший синтез идеи эволюции органических форм с идеей устойчивости вида и идеей постоянства геохимической функции жизни в биосфере»[36]. Этот подход позволил сформулировать новый для биологии принцип группового отбора, указал на роль соревнования целых популяций друг с другом как условия создания и поддержания надорганизменных систем (вида и биогеоценоза)[37]. Теория Шмальгаузена объясняла также многие факты помехоустойчивости передачи наследственной информации и открывала новые возможности применения в теории эволюции математических методов.

Другим ярким примером, демонстрирующим результативность трансляции в биологию представлений кибернетики, может служить разработка межклеточного взаимодействия (А. Тьюринг, 1952, М. Цетлин, 1964, Л. Вольтерра, 1968; М. Аптер, 1970). Сопоставление взаимодействия клеток со взаимодействием группы автоматов, в которой отсутствует единый центр, рассылающий команды, позволило обнаружить целый ряд особенностей межклеточной регуляции. Позднее выяснилось, что эта модель применима к описанию процессов регуляции не только на уровне клеток, но и на организменном и популяционном уровнях[38].

Можно констатировать, что транслированные в биологию представления затем возвращались в кибернетику и теорию систем в обогащенном виде. Выяснение особенностей регуляции биосистем при децентрализованном управлении привело к дальнейшему развитию модели межклеточной регуляции и подготовило ее дальнейшее использование в других областях (применительно к системам развитой рыночной экономики, к некоторым социальным системам и др.).

В XX столетии значительно усилился обмен парадигмальными установками не только между различными естественно-научными дисциплинами, но также между ними и социально-гуманитарными науками.

Разработка теории сложных систем в кибернетике, технических науках и естествознании послужила источником формирования новых парадигмальных идей в социальных исследованиях.

В русле этого подхода возникло направление, получившее в американской социологии название «системная теория». Известный не-

---

[35] *Берг Р.Л., Ляпунов А.А.* Предисловие // Шмальгаузен И.И. Кибернетические вопросы биологии. С. 13.

[36] Там же.

[37] См. там же.

[38] История биологии с начала XX века до наших дней. М., 1975. С. 591—592.

мецкий социолог Н. Луман выделяет в этом направлении две отдельные области: структурный функционализм и концепцию Т. Парсонса[39]. Основные творческие усилия в обеих областях были направлены на исследование процессов воспроизводства социальных систем, анализа их саморегуляции.

Наиболее интересна и развита с позиций представлений о сложных саморегулирующихся системах была концепция Т. Парсонса. Вслед за К. Марксом и М. Вебером Т. Парсонс рассматривает действия людей как главный фактор процессуальности социальной системы и ее воспроизводства. Разнообразие действий предстает на каждом этапе воспроизводства системы как набор ее базисных элементов. Выбор целей и средств для каждого конкретного вида действий хотя и включает элементы случайности, но вместе с тем обусловлен свойствами социальной системы как целого. Пространство выбора для каждого конкретного случая ограничено. Оно допускает вариации средств и целей только в определенных рамках. Эти рамки заданы исторически сложившейся системой ценностей, норм и образцов (паттернов) действий. Они выступают в качестве информационных кодов, в соответствии с которыми осуществляется воспроизводство социальной жизни.

Т. Парсонс особое внимание уделяет образцам, которые реализуются в системе социальных ролей. Акторы действия выступают носителями набора социальных ролей, и эти роли инициируют действия по определенным образцам. Сам же образец может многократно использоваться различными акторами, а поэтому должен сохраняться. Т. Парсонс особо выделяет функцию сохранения латентного образца как условия воспроизводства социальной системы. Эту функцию выполняет культура, которая, как отмечал Т. Парсонс, кибернетически управляет социальной системой[40].

Парсонс рассматривает культуру как особую подсистему общества, которая, включая в себя ценности, нормы и образцы, регулирует действия и поступки людей. Далее он выделяет в системе общества еще две основные подсистемы — экономику и социально-политическую подсистему. Функция первой из них состоит в адаптации к внешней среде. Функция второй — в обеспечении интеграции общества.

Как подчеркивает Парсонс, реализация целей деятельности порождает консумматорное состояние (состояние удовлетворения). В сложной системной совокупности действий по отношению к целостности социальной системы консумматорная функция предстает как достижение такого системного согласования действий, которое обеспечивает социальную интеграцию индивидов и социальных групп.

---

[39] См.: *Луман Н.* Введение в системную теорию. М., 2007. С. 12.

[40] См.: *Parsons T.* Action Theory and the Human Condition. N.Y., 1978. P. 362, 374.

Адаптация к внешней среде и консумация выступают своего рода контролирующими обратными связями над комплексами действий. Задача экономики состоит в организации действий, обеспечивающих адаптацию к среде. Задача политики — в выработке и принятии решений, которые создают условия для разнообразия действий, обеспечивающих воспроизводство внутренней интеграции общества.

Таким образом, Т. Парсонс, развивая идеи К. Маркса, М. Вебера, Э. Дюркгейма, В. Парето и используя идеи кибернетики и системного анализа, предложил картину социальной реальности как сложной, саморегулирующейся системы. Важным аспектом этой картины были представления об открытости саморегулирующейся социальной системы и о ее воспроизводстве благодаря кодам социальной информации и управлению, учитывающему обратное влияние результатов деятельности на целостное состояние социальной системы.

Идеи открытости и процессуальности сложных системных объектов нашли свою дальнейшую разработку в 60—80-х гг. прошлого столетия. Эти разработки системной теории часто именуют концепциями кибернетики второго порядка. Здесь особое внимание уделялось взаимодействиям открытой системы и среды и операциям, которые обеспечивают воспроизводство системы.

В этом ключе чилийские нейрофизиологи Ф. Варела и У. Матурана развивали свою концепцию аутопоэзиса саморегулирующихся систем, согласно которой воспроизводство системы осуществляется не за счет внешних воздействий, а посредством элементов (операций), произведенных в самой системе, внутренних для нее. Этот же подход Н. Луман применил при исследовании функциональной устойчивости социальных систем, предложив в качестве основных внутренних операций, обеспечивающих воспроизводство социальной системы, процессы коммуникации индивидов.

В разработанных Н. Луманом представлениях о системе коммуникаций важную роль сыграли идеи генетики и неодарвиновской концепции эволюции.

В принципе можно констатировать, что многие успехи современных социально-гуманитарных исследований обязаны применению в этой области образов кибернетики, идей теории информации и генетики. В частности, взаимосвязь лингвистики, биологии и теории информации, характерная для развития этих дисциплин в XX столетии, была во многом обязана развитию семиотики и новой трактовке лингвистики как части семиотики.

Языкознание было своеобразным полигоном утверждения идей семиотики как науки о знаках и знаковых коммуникациях. Дисциплинарная онтология языкознания (картина языка как особого предмета исследования) была модернизирована, когда естественные языки ста

ли рассматриваться в качестве варианта семиотических систем. Тогда лингвистика предстала в качестве особой части семиотики и включила в себя исследование не только естественных, но и искусственных языков.

Такая модернизация предметного поля языкознания, в свою очередь, открыла новые возможности его взаимодействия с другими науками, в которых применялись идеи и понятия семиотики.

Все эти обменные процессы парадигмальными установками, понятиями и методами между различными науками предполагают, что должно существовать некоторое обобщенное видение предметных областей каждой из наук, видение, которое позволяет сравнивать различные картины исследуемой реальности, находить в них общие блоки и идентифицировать их, рассматривая как одну и ту же реальность.

Такое видение определяет общенаучная картина мира. Она интегрирует представления о предметах различных наук, формируя на основе их достижений целостный образ Вселенной, включающий представления о неорганическом, органическом и социальном мире и их связях. Именно эта картина позволяет установить сходство предметных областей различных наук, отождествить различные представления как видение одного и того же объекта или связей объектов и тем самым обосновать трансляцию знаний из одной науки в другую. Например, применение в биологии представлений физики об атомах, перенесенных из физики в общую научную картину мира, предварительно предполагало выработку общего принципа — принципа атомистического строения вещества.

Р. Фейнман в своих лекциях по физике писал, что если бы в результате мировой катастрофы научные знания оказались бы уничтоженными и к грядущим поколениям перешла бы только одна фраза, несущая наибольшую информацию об исчезнувшей науке, то это была бы фраза «все тела состоят из атомов»[41].

Однако для использования этого принципа в биологии нужно принять еще одно представление — рассмотреть биологические организмы как особый вид тел (как живое вещество). Это представление также принадлежит общенаучной картине мира.

Но если бы какой-либо исследователь выдвинул гипотезу, что посредством представлений об атомах и их строении, развитых в физике, можно объяснить, например, феномены духовной жизни человека — смыслы художественных текстов, смыслы религиозных и этических принципов, — то эта гипотеза не нашла бы опоры в современной научной картине мира, поскольку духовные феномены она не включает в класс тел и не считает веществом.

---

[41] *Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М.* Фейнмановские лекции по физике. Т. 1—2. М., 1976. С. 23.

Таким образом, общая научная картина мира может быть рассмотрена как такая форма знания, которая регулирует постановку фундаментальных научных проблем и целенаправляет трансляцию представлений и принципов из одной науки в другую. Иначе говоря, она функционирует как глобальная исследовательская программа науки, на основе которой формируются ее более конкретные дисциплинарные исследовательские программы.

По аналогии с уже рассмотренным процессом внутридисциплинарной интеграции знаний можно предположить, что его междисциплинарная интеграция неразрывно связана с эвристической ролью общенаучной картины мира и обеспечивается процессами трансляции идей, принципов и представлений из одной науки в другую с последующим включением полученных здесь новых, наиболее фундаментальных результатов в общенаучную картину мира.

Высокая степень обобщения таких результатов и стремление построить целостную систему представлений о мире, включающую человека, его природную и социальную жизнь, делают эту картину тем особым звеном развивающегося научного знания, которое наиболее тесно контактирует со смыслами универсалий культуры и поэтому обладает ярко выраженным мировоззренческим статусом.

Глобальные научные революции как изменение типа рациональности

Научная революция как выбор новых стратегий исследования. Потенциальные истории науки

Перестройка оснований исследования означает изменение самой стратегии научного поиска. Однако всякая новая стратегия утверждается не сразу, а в длительной борьбе с прежними установками и традиционными видениями реальности.

Процесс утверждения в науке ее новых оснований определен не только предсказанием новых фактов и генерацией конкретных теоретических моделей, но и причинами социокультурного характера. Новые познавательные установки и генерированные ими знания должны быть вписаны в культуру соответствующей исторической эпохи и согласованы с лежащими в ее фундаменте ценностями и мировоззренческими структурами.

Перестройка оснований науки в период научной революции с этой точки зрения представляет собой выбор особых направлений роста знаний, обеспечивающих как расширение диапазона исследования объектов, так и определенную скоррелированность динамики знания с ценностями и мировоззренческими установками соответствующей исторической эпохи. В период научной революции имеются несколько возможных путей роста знания, которые, однако, не все

реализуются в действительной истории науки. Можно выделить два аспекта нелинейности роста знаний

Первый из них связан с конкуренцией исследовательских программ в рамках отдельно взятой отрасли науки. Победа одной и вырождение другой программы направляют развитие этой отрасли науки по определенному руслу, но вместе с тем закрывают какие то иные пути ее возможного развития.

Рассмотрим в качестве примера борьбу двух направлений в классической электродинамике Ампера — Вебера, с одной стороны, и Фарадея — Максвелла — с другой. Максвелл, создавая теорию электромагнитного поля, длительное время не получал новых результатов, по сравнению с теми, которые давала электродинамика Ампера — Вебера. Внешне все выглядело как вывод уже известных законов в новой математической форме. Лишь на заключительном этапе создания теории, открыв фундаментальные уравнения электромагнетизма, Максвелл получил знаменитые волновые решения и предсказал существование электромагнитных волн. Их экспериментальное обнаружение привело к триумфу максвелловского направления и утвердило представления о близкодействии и силовых полях как единственно верную основу физической картины мира.

Однако в принципе эффекты, которые интерпретировались как доказательство электромагнитных волн, могли быть предсказаны и в рамках амперовского направления. Известно, что в 1845 г. К. Гаусс в письме к В. Веберу указывал, что для дальнейшего развития теории Ампера — Вебера следует в дополнение к известным силам действия между зарядами допустить существование других сил, распространяющихся с конечной скоростью[42]. Г. Риман осуществил эту программу и вывел уравнение для потенциала, аналогичное лоренцовским уравнениям для запаздывающих потенциалов. В принципе это уравнение могло бы лечь в основу предсказания тех эффектов, которые были интерпретированы в парадигме максвелловской электродинамики как распространение электромагнитных волн. Но этот путь развития электродинамики предполагал физическую картину мира, в которой постулировалось распространение сил с различной скоростью в пустом пространстве. В такой картине мира отсутствует эфир и представление об электромагнитных полях. И тогда возникает вопрос: как могла бы выглядеть в этой нереализованной линии развития физики теория электронов, каков был бы путь к теории относительности?

Физическая картина мира, в которой взаимодействие зарядов изображалось бы как передача сил с конечной скоростью без представлений о материальных полях, вполне возможна. Показательно, что именно такой образ электромагнитных взаимодействий Р. Фейн-

[42] См. *Мандельштам Л.И.* Введение // Из предыстории радио. М., 1948. С. 20

ман использовал как основу для новой формулировки классической электродинамики, опираясь на которую он развил идею построения квантовой электродинамики в терминах интегралов по траекториям[43]. В какой-то мере можно расценивать фейнмановскую переформулировку классической электродинамики как воспроизведение в современных условиях ранее не реализованных, но потенциально возможных путей исторического развития физики. Однако при этом необходимо учитывать, что современные представления о природе формируются уже в иной научной традиции, чем в классическую эпоху, при наличии новых идеалов и норм объяснения физических процессов. Развитие квантово-релятивистской физики, утверждая эти нормы, «приучило» физиков к множественности различных формулировок теории, каждая из которых способна выразить существенные характеристики исследуемой предметной области. Физик-теоретик XX в. относится к различным математическим описаниям одних и тех же процессов не как к аномалии, а как к норме, понимая, что одни и те же объекты могут быть освоены в различных языковых средствах и что различные формулировки одной и той же физической теории являются условием прогресса исследований. В традициях современной физики лежит и оценка картины мира как относительно истинной системы представлений о физическом мире, которая может изменяться и совершенствоваться как в частях, так и в целом.

Поэтому, когда, например, Фейнман развивал идеи о взаимодействиях зарядов без «полевых посредников», его не смутило то обстоятельство, что в создаваемую теорию потребовалось ввести, наряду с запаздывающими, опережающие потенциалы, что в физической картине мира соответствовало появлению представлений о влиянии взаимодействий настоящего не только на будущее, но и на прошлое. «К этому времени, — писал он, — я был уже в достаточной мере физиком, чтобы не сказать: „Ну, нет, этого не может быть". Ведь сегодня после Эйнштейна и Бора все физики знают, что иногда идея, кажущаяся с первого взгляда совершенно парадоксальной, может оказаться правильной после того, как мы разберемся в ней до мельчайших подробностей и до самого конца и найдем ее связь с экспериментом»[44]. Но «быть физиком» XX в. — нечто иное, чем «быть физиком» XIX столетия. В классический период физик не стал бы вводить «экстравагантных» представлений о физическом мире на том основании, что у него возникает новая и перспективная математическая форма теории, детали эмпирического обоснования которой можно разработать в будущем. В классическую эпоху физическая картина мира, прежде чем генерировать новые теоретические идеи, должна была предстать как подтверждаемый опытом «на-

[43] См.: *Фейнман Р.* Характер физических законов. М., 1968. С. 195—196.
[44] Там же. С. 199.

глядный портрет» реальности, который предшествовал построению теории. Формирование конкурирующих картин исследуемой реальности предполагало жесткую их конфронтацию, в условиях которой каждая из них рассматривалась своими сторонниками как единственно правильная онтология.

С этих позиций следует оценивать возможности реализации программы Гаусса — Римана в физике XIX столетия. Чтобы ввести в физическую картину мира той эпохи представление о силах, распространяющихся с различными скоростями, нужно было обосновать это представление в качестве наглядного образа «реального устройства природы». В традициях физического мышления той эпохи сила всегда связывалась с материальным носителем. Поэтому ее изменения во времени от точки к точке (разные скорости распространения силы) предполагали введение материальной субстанции, с состоянием которой связано изменение скорости распространения сил. Но такие представления уже лежали в русле фарадеевско-максвелловской программы и были несовместимы с картиной Ампера — Вебера (в этой картине связь силы и материи рассматривалась как взаимосвязь между электрическими силами и силами тяготения, с одной стороны, и зарядами и массами — с другой; заряды и массы представали здесь в качестве материального носителя сил; принцип же мгновенной передачи сил в пространстве исключал необходимость введения особой субстанции, обеспечивающей передачу сил от точки к точке). Таким образом, причины, по которым идея Гаусса — Римана не оставила значительного следа в истории классической электродинамики XIX столетия, коренилась в стиле физического мышления данной исторической эпохи. Этот стиль мышления с его интенцией на построение окончательно истинных представлений о сущности физического мира был одним из проявлений «классического» типа рациональности, реализованного в философии, науке и других феноменах сознания этой исторической эпохи. Такой тип рациональности предполагает, что мышление как бы со стороны обозревает объект, постигая таким путем его истинную природу.

Современный же стиль физического мышления (в рамках которого была осуществлена нереализованная, но возможная линия развития классической электродинамики) предстает как проявление иного, неклассического типа рациональности, который характеризуется особым отношением мышления к объекту и самому себе. Здесь мышление воспроизводит объект как вплетенный в человеческую деятельность и строит образы объекта, соотнося их с представлениями об исторически сложившихся средствах его освоения. Мышление нащупывает далее и с той или иной степенью отчетливости осознает, что оно само есть аспект социального развития и поэтому детерминировано этим развитием. В таком типе рациональности однажды полученные образы сущности объекта не рассматриваются как единственно возможные (в иной системе

языка, в иных познавательных ситуациях образ объекта может быть иным причем во всех этих варьируемых представлениях об объекте можно выразить объективно-истинное содержание).

Сам процесс формирования современного типа рациональности обусловлен процессами исторического развития общества, изменением «поля социальной механики» которая «подставляет вещи сознанию»[45] Исследование этих процессов составляет особую задачу Но в общей форме можно констатировать, что тип научного мышления, складывающийся в культуре некоторой исторической эпохи, всегда скоррелирован с характером общения и деятельности людей данной эпохи, обусловлен контекстом ее культуры. Факторы социальной детерминации познания воздействуют на соперничество исследовательских программ, активизируя одни пути их развертывания и притормаживая другие В результате «селективной работы» этих факторов в рамках каждой научной дисциплины реализуются лишь некоторые из потенциально возможных путей научного развития а остальные остаются нереализованными тенденциями.

Второй аспект нелинейности роста научного значения связан со взаимодействием научных дисциплин, обусловленным в свою очередь особенностями как исследуемых объектов, так и социокультурной среды, внутри которой развивается наука

Возникновение новых отраслей знания, смена лидеров науки, революции связанные с преобразованиями картин исследуемой реальности и нормативов научной деятельности в отдельных ее отраслях, могут оказывать существенное воздействие на другие отрасли знания, изменяя их видение реальности, их идеалы и нормы исследования. Все эти процессы взаимодействия наук опосредуются различными феноменами культуры и сами оказывают на них активное обратное воздействие

Учитывая все эти сложные опосредования, в развитии каждой науки можно выделить еще один тип потенциально возможных линий в ее истории, который представляет собой специфический аспект нелинейности научного прогресса. Особенности этого аспекта можно проиллюстрировать путем анализа истории квантовой механики.

Известно, что одним из ключевых моментов ее построения была разработка Н. Бором новой методологической идеи, согласно которой представления о физическом мире должны вводиться через экспликацию операциональной схемы выявляющей характеристики исследуемых объектов. В квантовой физике эта схема выражена посредством принципа дополнительности, согласно которому природа микрообъекта описывается путем двух дополнительных характерис

[45] *Мамардашвили М К* Анализ сознания в работах Маркса // Вопросы философии. 1968. № 6. С 19.

тик, коррелятивных двум типам приборов. Эта операциональная схема соединялась с рядом онтологических представлений, например о корпускулярно-волновой природе микрообъектов, существовании кванта действия, об объективной взаимосвязи динамических и статистических закономерностей физических процессов.

Однако квантовая картина физического мира не была целостной онтологией в традиционном понимании. Она не изображала природные процессы как причинно обусловленные взаимодействия некоторых объектов в пространстве и времени. Пространственно-временное и причинное описания рассматривались как дополнительные (в смысле Бора) характеристики поведения микрообъектов.

Отнесение к микрообъекту обоих типов описания осуществлялось только через экспликацию операциональной схемы, которая объединяла различные и внешне несовместимые фрагменты онтологических представлений. Такой способ построения физической картины мира получил философское обоснование: с одной стороны, посредством ряда гносеологических идей (об особом месте в мире наблюдателя как макросущества, о коррелятивности между способами объяснения и описания объекта и познавательными средствами), а с другой — благодаря развитию «категориальной сетки», в которой схватывались общие особенности предмета исследования (представление о взаимодействиях как превращении возможности в действительность, понимание причинности в широком смысле, как включающей вероятностные аспекты, и т. д.).

Таким путем была построена концептуальная интерпретация математического аппарата квантовой механики. В период формирования этой теории описанный путь был, по-видимому, единственно возможным способом теоретического познания микромира. Но в дальнейшем (в частности, на современном этапе) наметилось видение квантовых объектов как сложных динамических самоорганизующихся систем. Как уже отмечалось, анализ языка квантовой теории показывает, что в самой ее концептуальной структуре имеются два уровня описания реальности: с одной стороны, понятия, описывающие целостность и устойчивость системы, с другой — понятия, выражающие типично случайные ее характеристики. Идея такого расчленения теоретического описания соответствует представлению о сложных системах, характеризующихся, с одной стороны, наличием подсистем со стохастическим взаимодействием между элементами, с другой — некоторым «управляющим» уровнем, обеспечивающим целостность системы[46]. В пользу такого видения квантовых объектов свидетельствуют и те достижения теории квантованных полей, которые пока-

[46] См.: *Сачков Ю.В.* Случайность формообразующая // Самоорганизация и наука. М., 1994. С. 132—133.

зывают ограниченность сложившихся представлений о локализации частиц.

Отмечая все эти тенденции в развитии физического знания, нельзя забывать, что само видение физических объектов как сложных динамических систем связано с концепцией, которая сформировалась благодаря развитию кибернетики, теории систем и освоению больших систем в технике. В период становления квантовой механики эта концепция еще не сложилась в науке, и в обиходе физического мышления не применялись представления об объектах как больших системах. В связи с этим уместно поставить вопрос: могла ли история квантовой физики протекать иными путями при условии иного научного окружения? В принципе допустимо (в качестве мысленного эксперимента) предположение, что кибернетика и соответствующее освоение самоорганизующихся систем в технике могли возникнуть до квантовой физики и сформировать в культуре новый тип видения объектов. В этих условиях при построении картины мира физик смог бы представить квантовые объекты как сложные динамические системы и соответственно этому представлению создавать теорию. Но тогда иначе выглядела бы вся последующая эволюция физики. На этом пути ее развития, по-видимому, были бы не только приобретения, но и потери, поскольку при таком движении не обязательно сразу эксплицировать операциональную схему видения картины мира (а значит, и не было бы стимула к развитию принципа дополнительности). То обстоятельство, что квантовая физика развилась на основе концепции дополнительности, радикально изменив классические нормы и идеалы физического познания, направило эволюцию науки по особому руслу. Появился образец нового познавательного движения, и теперь, даже если физика построит новую системную онтологию (новую картину реальности), это не будет простым возвратом к нереализованному ранее пути развития: онтология должна вводиться через построение операциональной схемы, а новая теория может создаваться на основе включения операциональных структур в картину мира.

Развитие науки (как, впрочем, и любой другой процесс развития) осуществляется как превращение возможности в действительность, и не все возможности реализуются в ее истории. При прогнозировании таких процессов всегда строят дерево возможностей, учитывают различные варианты и направления развития. Представления о жестко детерминированном развитии науки возникают только при ретроспективном рассмотрении, когда мы анализируем историю, уже зная конечный результат, и восстанавливаем логику движения идей, приводящих к этому результату. Однако были возможны и такие направления, которые могли бы реализоваться при других поворотах исторического развития цивилизации, но они оказались «закрытыми» в уже осуществившейся реальной истории науки.

В эпоху научных революций, когда осуществляется перестройка оснований науки, культура как бы отбирает из нескольких потенциально возможных линий будущей истории науки те, которые наилучшим образом соответствуют фундаментальным ценностям и мировоззренческим структурам, доминирующим в данной культуре.

Глобальные научные революции: от классической к постнеклассической науке

В развитии науки можно выделить такие периоды, когда преобразовывались все компоненты ее оснований. Смена научных картин мира сопровождалась коренным изменением нормативных структур исследования, а также философских оснований науки. Эти периоды правомерно рассматривать как глобальные революции, которые могут приводить к изменению типа научной рациональности.

В истории естествознания можно обнаружить четыре такие революции. *Первой* из них была революция XVII в., ознаменовавшая собой становление *классического естествознания*.

Его возникновение было неразрывно связано с формированием особой системы идеалов и норм исследования, в которых, с одной стороны, выражались установки классической науки, а с другой — осуществлялась их конкретизация с учетом доминанты механики в системе научного знания данной эпохи.

Через все классическое естествознание, начиная с XVII в., проходит идея, согласно которой объективность и предметность научного знания достигаются только тогда, когда из описания и объяснения исключается все, что относится к субъекту и процедурам его познавательной деятельности. Эти процедуры принимались как раз навсегда данные и неизменные. Идеалом было построение абсолютно истинной картины природы. Главное внимание уделялось поиску очевидных, наглядных, «вытекающих из опыта» онтологических принципов, на базе которых можно строить теории, объясняющие и предсказывающие опытные факты.

В XVII—XVIII столетиях эти идеалы и нормативы исследования сплавлялись с целым рядом конкретизирующих положений, которые выражали установки механического понимания природы. Объяснение истолковывалось как поиск механических причин и субстанций — носителей сил, которые детерминируют наблюдаемые явления. В понимание обоснования включалась идея редукции знания о природе к фундаментальным принципам и представлениям механики.

В соответствии с этими установками строилась и развивалась механическая картина природы, которая выступала одновременно и как картина реальности, применительно к сфере физического знания, и как общенаучная картина мира.

Наконец, идеалы, нормы и онтологические принципы естествознания XVII — XVIII столетий опирались на специфическую систему философских оснований, в которых доминирующую роль играли идеи механицизма. В качестве эпистемологической составляющей этой системы выступали представления о познании как наблюдении и экспериментировании с объектами природы, которые раскрывают тайны своего бытия познающему разуму. Причем сам разум наделялся статусом суверенности. В идеале он трактовался как дистанцированный от вещей, как бы со стороны наблюдающий и исследующий их, не детерминированный никакими предпосылками, кроме свойств и характеристик изучаемых объектов.

Эта система эпистемологических идей соединялась с особыми представлениями об изучаемых объектах. Они рассматривались преимущественно в качестве малых систем (механических устройств), соответственно этому применялась «категориальная сетка», определяющая понимание и познание природы. Напомним, что малая система характеризуется относительно небольшим количеством элементов, их силовыми взаимодействиями и жестко детерминированными связями. Для их освоения достаточно полагать, что свойства целого полностью определяются состоянием и свойствами его частей, представлять вещь как относительно устойчивое тело, а процесс — как взаимодействие тел, причинность трактовать в лапласовском смысле, а пространство и время понимать как абсолютное пространство и время классической механики. Соответствующие смыслы как раз и выделялись в категориях «вещь», «процесс», «часть», «целое», «причинность», «пространство» и «время» и т. д., которые образовали онтологическую составляющую философских оснований естествознания XVII — XVIII вв. Эта категориальная матрица обеспечивала успех механики и предопределяла редукцию к ее представлениям всех других областей естественно-научного исследования.

Существенные перемены в этой целостной и относительно устойчивой системе оснований естествознания произошли в конце XVIII — первой половине XIX в. Их можно расценить как *вторую* глобальную научную революцию, определившую переход к новому состоянию естествознания — *дисциплинарно организованной науке*.

В это время механическая картина мира утрачивает статус общенаучной. В биологии, химии и других областях знания формируются специфические картины реальности, нередуцируемые к механической.

Одновременно происходит дифференциация дисциплинарных идеалов и норм исследования. Например, в биологии и геологии возникают идеалы эволюционного объяснения, в то время как физика продолжает строить свои знания, абстрагируясь от идеи развития. Но и в ней, с разработкой теории поля, начинают постепенно размываться ранее доминировавшие нормы механического объяснения. Все эти

изменения затрагивали главным образом третий слой организации идеалов и норм исследования, выражающий специфику изучаемых объектов. Что же касается общих познавательных установок классической науки, то они еще сохраняются в данный исторический период.

Соответственно особенностям дисциплинарной организации науки видоизменяются ее философские основания. Они становятся гетерогенными, включают довольно широкий спектр смыслов тех основных категориальных схем, в соответствии с которыми осваиваются объекты (от сохранения в определенных пределах механицистской традиции до включения идеи развития в понимание «вещи», «состояния», «процесса» и др.). В эпистемологии центральной становится проблема соотношения разнообразных методов науки, синтеза знаний и классификации наук. Выдвижение ее на передний план связано с утратой прежней целостности научной картины мира, а также с появлением специфики нормативных структур в различных областях научного исследования. Поиск путей единства науки, дифференциации и интеграции знания превращается в одну из фундаментальных философских проблем, сохраняя свою остроту на протяжении всего последующего развития науки.

Первая и вторая глобальные революции в естествознании протекали как формирование и развитие классической науки и ее стиля мышления.

Третья глобальная научная революция была связана с преобразованием этого стиля и становлением нового, *неклассического естествознания*. Она охватывает период с конца XIX до середины XX столетия. В эту эпоху происходит своеобразная цепная реакция революционных перемен в различных областях знания: в физике (открытие делимости атома, становление релятивистской и квантовой теории), в космологии (концепция нестационарной Вселенной), в химии (квантовая химия), в биологии (становление генетики). Возникают кибернетика и теория систем, сыгравшие важнейшую роль в развитии современной научной картины мира.

В процессе всех этих революционных преобразований формировались идеалы и нормы новой, неклассической науки. Они характеризовались отказом от прямолинейного онтологизма и пониманием относительной истинности теорий и картины природы, выработанной на том или ином этапе развития естествознания. В противовес идеалу единственно истинной теории, «фотографирующей» исследуемые объекты, допускается истинность нескольких отличающихся друг от друга конкретных теоретических описаний одной и той же реальности, поскольку в каждом из них может содержаться момент объективно истинного знания. Осмысливаются корреляции между онтологическими постулатами науки и характеристиками метода, посредством которого осваивается объект. В связи с этим принима

ются такие типы объяснения и описания, которые в явном виде содержат ссылки на средства и операции познавательной деятельности. Наиболее ярким образцом такого подхода выступали идеалы и нормы объяснения, описания и доказательности знаний, утвердившиеся в квантово-релятивистской физике. Если в классической физике идеал объяснения и описания предполагал характеристику объекта «самого по себе» без указания на средства его исследования, то в квантово-релятивистской физике в качестве необходимого условия объективности объяснения и описания выдвигается требование четкой фиксации особенностей средств наблюдения, которые взаимодействуют с объектом (классический способ объяснения и описания может быть представлен как идеализация, рациональные моменты которой обобщаются в рамках нового подхода).

Изменяются идеалы и нормы доказательности и обоснования знания. В отличие от классических образцов обоснование теорий в квантово-релятивистской физике предполагало экспликацию операциональной основы вводимой системы понятий (принцип наблюдаемости), а также выяснение связей между новой и предшествующими ей теориями (принцип соответствия).

Новая система познавательных идеалов и норм обеспечивала значительное расширение поля исследуемых объектов, открывая пути к освоению сложных саморегулирующихся систем. Напомним, что в отличие от малых систем такие объекты характеризуются уровневой организацией, наличием относительно автономных и вариабельных подсистем, массовым стохастическим взаимодействием их элементов, существованием управляющего уровня и обратных связей, обеспечивающих целостность системы.

Именно включение таких объектов в процесс научного исследования вызвало резкие перестройки в картинах реальности ведущих областей естествознания. Процессы интеграции этих картин и развитие общенаучной картины мира стали осуществляться на базе представлений о природе как сложной динамической системе. Этому способствовало открытие специфики законов микро-, макро- и мегамира в физике и космологии, интенсивное исследование механизмов наследственности в тесной связи с изучением надорганизменных уровней организации жизни, обнаружение кибернетикой общих законов управления и обратной связи. Тем самым создавались предпосылки для построения целостной картины природы, в которой прослеживалась иерархическая организованность Вселенной как сложного динамического единства. Картины реальности, вырабатываемые в отдельных науках, на этом этапе еще сохраняли свою самостоятельность, но каждая из них участвовала в формировании представлений, которые затем включались в общенаучную картину мира. Последняя, в свою очередь, рассматривалась не как точный и оконча

тельный портрет природы, а как постоянно уточняемая и развивающаяся система относительно истинного знания о мире. Все эти радикальные сдвиги в представлениях о мире и процедурах его исследования сопровождались формированием новых философских оснований науки.

Идея исторической изменчивости научного знания, относительной истинности вырабатываемых в науке онтологических принципов соединялась с новыми представлениями об активности субъекта познания. Он рассматривался уже не как дистанцированный от изучаемого мира, а как находящийся внутри его, детерминированный им. Возникает понимание того обстоятельства, что ответы природы на наши вопросы определяются не только устройством самой природы, но и способом нашей постановки вопросов, который зависит от исторического развития средств и методов познавательной деятельности. На этой основе вырастало новое понимание категорий истины, объективности, факта, теории, объяснения и т. п.

Радикально видоизменялась и «онтологическая подсистема» философских оснований науки. Развитие квантово-релятивистской физики, биологии и кибернетики было связано с включением новых смыслов в категории части и целого, причинности, случайности и необходимости, вещи, процесса, состояния и др. В принципе эта «категориальная сетка» соответствовала новому образу объекта, который представал как сложная система.

Все описанные перестройки оснований науки, характеризовавшие глобальные революции в естествознании, были вызваны не только его экспансией в новые предметные области и обнаружением новых типов объектов, но и изменениями места и функций науки в общественной жизни.

Основания естествознания в эпоху его становления (первая революция) складывались в контексте рационалистического мировоззрения ранних буржуазных революций, формирования нового (по сравнению с идеологией Средневековья) понимания отношений человека к природе, новых представлений о предназначении познания, истинности знаний и т. п.

Становление оснований дисциплинарного естествознания конца XVIII — первой половины XIX в. происходило на фоне резко усиливающейся производительной роли науки, превращения научных знаний в особый продукт, имеющий товарную цену и приносящий прибыль при его производственном потреблении. В этот период начинает формироваться система прикладных и инженерно-технических наук как посредника между фундаментальными знаниями и производством. Различные сферы научной деятельности специализируются, складываются соответствующие этой специализации научные сообщества.

Переход от классического к неклассическому естествознанию был подготовлен изменением структур духовного производства в европейской культуре второй половины XIX — начала XX в., кризисом мировоззренческих установок классического рационализма, формированием в различных сферах духовной культуры нового понимания рациональности, когда сознание, постигающее действительность, постоянно наталкивается на ситуации своей погруженности в саму эту действительность, ощущая свою зависимость от социальных обстоятельств, которые во многом определяют установки познания, его ценностные и целевые ориентации.

В конце XX — начале XXI в. происходят новые радикальные изменения в основаниях науки. Эти изменения можно охарактеризовать как *четвертую* глобальную научную революцию, в ходе которой рождается новая, *постнеклассическая наука*.

Интенсивное применение научных знаний практически во всех сферах социальной жизни, революция в средствах хранения и получения знаний меняют характер научной деятельности. Наряду с дисциплинарными исследованиями на передний план все более выдвигаются междисциплинарные и проблемно ориентированные формы исследовательской деятельности. Если классическая наука была ориентирована на постижение все более сужающегося, изолированного фрагмента действительности, выступавшего в качестве предмета той или иной научной дисциплины, то специфику науки конца XX — начала XXI в. определяют комплексные исследовательские программы, в которых принимают участие специалисты различных областей знания. Организация таких исследований во многом зависит от определения приоритетных направлений, их финансирования, подготовки кадров и др. В самом же процессе определения научно-исследовательских приоритетов наряду с собственно познавательными целями все большую роль начинают играть цели экономического и социально-политического характера.

Реализация комплексных программ порождает особую ситуацию сращивания в единой системе деятельности теоретических и экспериментальных исследований, прикладных и фундаментальных знаний, интенсификации прямых и обратных связей между ними. В результате усиливаются процессы взаимодействия принципов и представлений картин реальности, формирующихся в различных науках. Все чаще изменения этих картин протекают не столько под влиянием внутридисциплинарных факторов, сколько путем «парадигмальной прививки» идей, транслируемых из других наук. В этом процессе постепенно стираются жесткие разграничительные линии между картинами реальности, определяющими видение предмета той или иной науки. Они становятся взаимозависимыми и предстают в качестве фрагментов целостной общенаучной картины мира.

На ее развитие оказывают влияние не только достижения фундаментальных наук, но и результаты междисциплинарных прикладных исследований. В связи с этим уместно, например, напомнить, что идеи синергетики, вызывающие переворот в системе наших представлений о природе, возникали и разрабатывались в ходе многочисленных прикладных исследований, выявивших эффекты фазовых переходов и образования диссипативных структур (структуры в жидкостях, химические волны, лазерные пучки, неустойчивости плазмы, явления выхлопа и флаттера).

В междисциплинарных исследованиях наука, как правило, сталкивается с такими сложными системными объектами, которые в отдельных дисциплинах зачастую изучаются лишь фрагментарно, поэтому эффекты их системности могут быть вообще не обнаружены при узкодисциплинарном подходе, а выявляются только при синтезе фундаментальных и прикладных задач в проблемно ориентированном поиске.

Объектами современных междисциплинарных исследований все чаще становятся сложные системы, характеризующиеся открытостью и саморазвитием. Такого типа объекты постепенно начинают определять и характер предметных областей основных фундаментальных наук, детерминируя облик современной, постнеклассической науки.

Еще раз отметим, что исторически развивающиеся системы представляют собой более сложный тип объекта даже по сравнению с саморегулирующимися системами. Последние выступают особым состоянием динамики исторического объекта, своеобразным срезом, устойчивой стадией его эволюции. Сама же историческая эволюция характеризуется переходом от одной относительно устойчивой саморегулирующейся системы к другой с новой уровневой организацией элементов и новым типом саморегуляции. Формирование каждого нового уровня саморазвивающейся системы сопровождается ее прохождением через состояния неустойчивости (точки бифуркации), и в эти моменты небольшие случайные воздействия могут привести к появлению новых структур. Деятельность с такими системами требует принципиально новых стратегий. Саморазвивающиеся системы характеризуются кооперативными эффектами, принципиальной необратимостью процессов. Взаимодействие с ними человека протекает таким образом, что само человеческое действие не является чем-то внешним, а как бы включается в систему, видоизменяя каждый раз поле ее возможных состояний. Включаясь во взаимодействие, человек уже имеет дело не с жесткими предметами и свойствами, а со своеобразными «созвездиями возможностей». Перед ним в процессе деятельности каждый раз возникает проблема выбора некоторой линии развития из множества возможных путей эволюции системы.

Причем сам этот выбор необратим и чаще всего не может быть однозначно просчитан.

В естествознании первыми фундаментальными науками, столкнувшимися с необходимостью учитывать особенности исторически развивающихся систем, были биология, астрономия и науки о Земле. В них сформировались картины реальности, включающие идею историзма. Последующая разработка эволюционных идей привела к представлениям об уникальных развивающихся объектах (биосфера, Метагалактика, Земля как система взаимодействия геологических, биологических и техногенных процессов). В XX столетии идеи саморазвития получили обоснование в физике. Представление об исторической эволюции физических объектов постепенно вошло в современную картину физической реальности. В XX в. идеи саморазвития были включены также в представления о предметах подавляющего большинства социально-гуманитарных наук. Современная картина социальной реальности формирует образ общества как сложной саморазвивающейся системы.

Именно идеи саморазвития становятся основой того синтеза картин реальности, вырабатываемых в фундаментальных науках, которые объединяют их в целостную картину исторического развития природы и человека и делают лишь относительно самостоятельными фрагментами общенаучной картины мира.

Ориентация современной науки на исследование сложных исторически развивающихся систем существенно перестраивает идеалы и нормы исследовательской деятельности. Историчность системного комплексного объекта и вариабельность его поведения предполагают широкое применение особых способов описания и предсказания его состояний — построение сценариев возможных линий развития системы в точках бифуркации. С идеалом строения теории как аксиоматически-дедуктивной системы все больше конкурируют теоретические описания, основанные на применении метода аппроксимации, теоретические схемы, использующие компьютерные программы, и т. д. В естествознание начинает все шире внедряться идеал исторической реконструкции, которая выступает особым типом теоретического знания, ранее применявшимся преимущественно в гуманитарных науках (истории, археологии, историческом языкознании и т. д.).

Образцы исторических реконструкций можно обнаружить не только в дисциплинах, традиционно изучающих эволюционные объекты (биология, геология), но и в современной космологии и астрофизике: современные модели, описывающие развитие Метагалактики, могут быть расценены как исторические реконструкции, посредством которых воспроизводятся основные этапы эволюции этого уникального исторически развивающегося объекта.

Изменяются представления и о стратегиях эмпирического исследования. Идеал воспроизводимости эксперимента применительно к развивающимся системам должен пониматься в особом смысле. Если эти системы типологизируются, т. е. если можно проэкспериментировать над многими образцами, каждый из которых может быть выделен в качестве одного и того же начального состояния, то эксперимент даст один и тот же результат с учетом вероятностных линий эволюции системы.

Но кроме развивающихся систем, которые образуют определенные классы объектов, существуют еще и уникальные исторически развивающиеся системы. Эксперимент, основанный на энергетическом и силовом взаимодействии с такой системой, в принципе не позволит воспроизводить ее в одном и том же начальном состоянии. Сам акт первичного «приготовления» этого состояния меняет систему, направляя ее в новое русло развития, а необратимость процессов развития не позволяет вновь воссоздать начальное состояние. Поэтому для уникальных развивающихся систем требуется особая стратегия экспериментального исследования. Их эмпирический анализ осуществляется чаще всего методом вычислительного эксперимента на ЭВМ, что позволяет выявить разнообразие возможных структур, которые способна породить система.

Среди исторически развивающихся систем современной науки особое место занимают природные комплексы, в которые включен в качестве компонента сам человек. Примерами таких «человекоразмерных» комплексов могут служить медико-биологические объекты, объекты экологии, включая биосферу в целом (глобальная экология), объекты биотехнологии (в первую очередь генетической инженерии), системы «человек — машина» (включая сложные информационные комплексы и системы искусственного интеллекта) и т. д.

При изучении «человекоразмерных» объектов поиск истины оказывается связанным с определением стратегии и возможных направлений преобразования такого объекта, что непосредственно затрагивает гуманистические ценности. С системами такого типа нельзя свободно экспериментировать. В процессе их исследования и практического освоения особую роль начинает играть знание запретов на некоторые стратегии взаимодействия, потенциально содержащие в себе катастрофические последствия.

В связи с этим трансформируется идеал ценностно нейтрального исследования. Объективно истинное объяснение и описание применительно к «человекоразмерным» объектам не только допускает, но и предполагает включение аксиологических факторов в состав объясняющих положений. Возникает необходимость экспликации связей фундаментальных внутринаучных ценностей (поиск истины, рост знаний) с вненаучными ценностями общесоциального характера.

В современных программно ориентированных исследованиях эта экспликация осуществляется при социальной экспертизе программ. В ходе самой исследовательской деятельности с «человекоразмерными» объектами исследователю приходится решать ряд проблем этического характера, определяя границы возможного вмешательства в объект. Внутренняя этика науки, стимулирующая поиск истины и ориентацию на приращение нового знания, постоянно соотносится в этих условиях с общегуманистическими принципами и ценностями. Развитие всех этих новых методологических установок и представлений об исследуемых объектах приводит к существенной модернизации философских оснований науки.

Научное познание начинает рассматриваться в контексте социальных условий его бытия и его социальных последствий как особая часть жизни общества, детерминируемая на каждом этапе своего развития общим состоянием культуры данной исторической эпохи, ее ценностными ориентациями и мировоззренческими установками. Осмысливается историческая изменчивость не только онтологических постулатов, но и самих идеалов и норм познания. Соответственно развивается и обогащается содержание категорий «теория», «метод», «факт», «обоснование», «объяснение» и т. п.

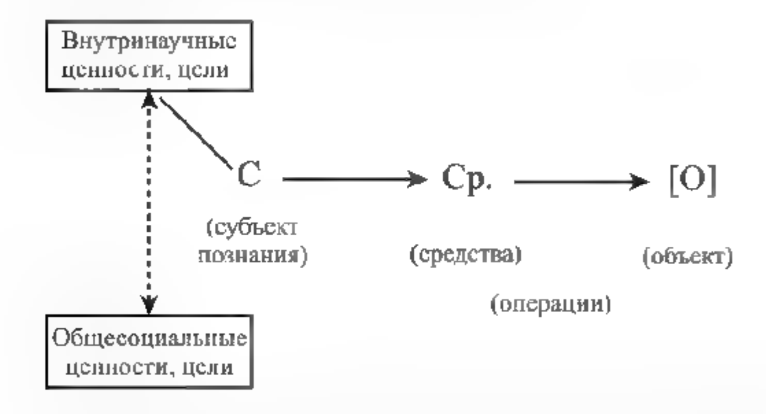
В онтологической составляющей философских оснований науки начинает доминировать «категориальная матрица», обеспечивающая понимание и познание развивающихся объектов. Возникают новые понимания категорий части и целого, пространства и времени (учет исторического времени системы, иерархии пространственно-временных форм), категорий возможности и действительности (идея множества потенциально возможных линий развития в точках бифуркации), категории детерминации (предшествующая история определяет избирательное реагирование системы на внешние воздействия), формируется новое понимание вероятностной и целевой причинности).

Стадии исторического развития науки, каждую из которых открывает глобальная научная революция, можно охарактеризовать также и как становление трех исторических типов научной рациональности, возникших в истории техногенной цивилизации. Это *классическая рациональность* (соответствующая классической науке в двух ее состояниях — дисциплинарном и дисциплинарно организованном); *неклассическая рациональность* (соответствующая неклассической науке) и *постнеклассическая рациональность*. Между ними как этапами развития науки существуют своеобразные «перекрытия», причем появление каждого нового типа рациональности не отбрасывало предшествующего, а только ограничивало сферу его действия, определяя его применимость лишь к определенным типам проблем и задач.

Каждый этап характеризуется особым состоянием научной деятельности, направленной на постоянный рост объективно-истинного знания. Если схематично представить эту деятельность как отношения «субъект — средства — объект» (включая в понимание субъекта ценностно-целевые структуры деятельности, знания и навыки применения методов и средств), то описанные этапы эволюции науки, выступающие в качестве разных типов научной рациональности, характеризуются различной глубиной рефлексии по отношению к самой научной деятельности.

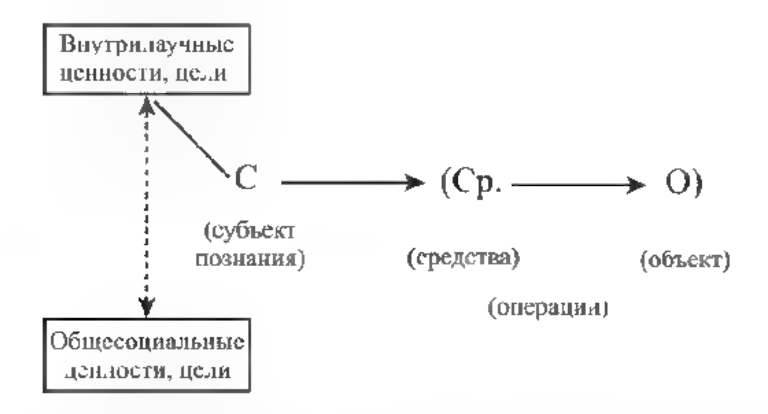
Классический тип научной рациональности, центрируя внимание на объекте, стремится при теоретическом объяснении и описании элиминировать все, что относится к субъекту, средствам и операциям его деятельности. Такая элиминация рассматривается как необходимое условие получения объективно-истинного знания о мире. Цели и ценности науки, определяющие стратегии исследования и способы фрагментации мира, на этом этапе, как и на всех остальных, детерминированы доминирующими в культуре мировоззренческими установками и ценностными ориентациями. Но классическая наука не осмысливает этих детерминаций.

Схематично этот тип научной деятельности может быть представлен следующим образом:



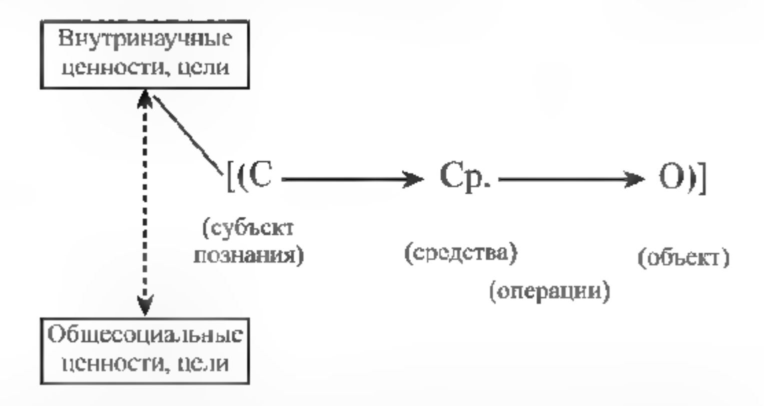
Неклассический тип научной рациональности учитывает связи между знаниями об объекте и характером средств и операций деятельности. Экспликация этих связей рассматривается в качестве условий объективно-истинного описания и объяснения мира. Но связи между внутринаучными и социальными ценностями и целями по-прежнему не являются предметом научной рефлексии, хотя имплицитно они определяют характер знаний (определяют, что именно и каким способом мы выделяем и осмысливаем в мире).

Этот тип научной деятельности можно схематично изобразить в следующем виде.



Постнеклассический тип научной рациональности расширяет поле рефлексии над деятельностью. Он учитывает соотнесенность получаемых знаний об объекте не только с особенностью средств и операций деятельности, но и с ценностно-целевыми структурами. Причем эксплицируется связь внутринаучных целей с вненаучными, социальными ценностями и целями.

Этот тип научного познания можно изобразить посредством следующей схемы.



Каждый новый тип научной рациональности характеризуется особыми, свойственными ему основаниями науки, которые позволяют выделить в мире и исследовать соответствующие типы системных объектов (простые, сложные, саморазвивающиеся системы). При этом воз-

никновение нового типа рациональности и нового образа науки не следует понимать упрощенно в том смысле, что каждый новый этап приводит к полному исчезновению представлений и методологических установок предшествующего этапа. Напротив, между ними существует преемственность. Неклассическая наука вовсе не уничтожила классическую рациональность, а только ограничила сферу ее действия. При решении ряда задач неклассические представления о мире и познании оказывались избыточными, и исследователь мог ориентироваться на традиционно классические образцы (например, при решении ряда задач небесной механики не требовалось привлекать нормы квантово-релятивистского описания, а достаточно было ограничиться классическими нормативами исследования). Точно так же становление постнеклассической науки не приводит к уничтожению всех представлений и познавательных установок неклассического и классического исследований. Они будут использоваться в некоторых познавательных ситуациях, но только утратят статус доминирующих и определяющих облик науки.

Когда современная наука на переднем крае своего поиска поставила в центр исследований уникальные, исторически развивающиеся системы, в которые в качестве особого компонента включен сам человек, то требование экспликации ценностей в этой ситуации не только не противоречит традиционной установке на получение объективно истинных знаний о мире, но и выступает предпосылкой реализации этой установки. Есть все основания полагать, что по мере развития современной науки эти процессы будут усиливаться. Техногенная цивилизация ныне вступает в полосу особого типа прогресса, когда гуманистические ориентиры становятся исходными в определении стратегий научного поиска.

Глава 8

СТРАТЕГИИ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В ЭПОХУ ПОСТНЕКЛАССИЧЕСКОЙ НАУКИ

Универсальный эволюционизм — основа современной научной картины мира

Переход науки к постнеклассической стадии развития создал новые предпосылки формирования единой научной картины мира. Длительное время идея этого единства существовала как идеал. Но в последней трети XX в. возникли реальные возможности объединения представлений о трех основных сферах бытия — неживой природе, органическом мире и социальной жизни — в целостную научную картину на основе базисных принципов, имеющих общенаучный статус.

Эти принципы, не отрицая специфики каждой конкретной отрасли знания, в то же время выступают в качестве инварианта в многообразии различных дисциплинарных онтологий. Формирование таких принципов было связано с переосмыслением оснований многих научных дисциплин. Одновременно они составляют один из аспектов великой культурной трансформации, происходящей в нашу эпоху.

Если кратко охарактеризовать современные тенденции синтеза научных знаний, то они выражаются в стремлении построить общенаучную картину мира на основе принципов универсального эволюционизма, объединяющих в единое целое идеи системного и эволюционного подходов.

Становление эволюционных идей имеет достаточно длительную историю. Уже в XIX в. они нашли применение в некоторых областях знания, но воспринимались скорее как исключение по отношению к миру в целом.

Принцип эволюции получил наиболее полную разработку в рамках биологии и стал ее фундаментальным принципом со времен Ч. Дарвина. Однако вплоть до наших дней он не был доминирующим в естествознании. Во многом это было связано с тем, что длительное время лидирующей научной дисциплиной выступала физика, которая транслировала свои идеалы и нормы в другие отрасли знания. Физика традиционно исследовала фундаментальные структуры ми-

роздания и поэтому она всегда была в числе наук, претендующих на формирование базисных идей общенаучной картины мира. Но физика на протяжении большей части своей истории в явном виде принцип развития не включала в число своих фундаментальных принципов.

Что же касается биологии, то она не достигла высокого статуса теоретически развитой науки и только в XX в. были сделаны решающие шаги на этом пути. Ее представления относились к области живой природы, которая традиционно не полагалась фундаментом мироздания. Поэтому, участвуя в построении общенаучной картины мира, биология длительное время не претендовала на то, чтобы ее фундаментальные идеи и принципы приобрели универсальный общенаучный смысл, применялись во всех других областях исследования.

Парадигмальная несовместимость классической физики и биологии обнаружилась в XIX столетии как противоречие между положениями эволюционной теории Дарвина и второго начала термодинамики.

Согласно эволюционной теории, в мире происходит непрерывное образование все более сложно организованных живых систем, упорядоченных форм и состояний живого. Второе начало термодинамики демонстрировало, что эволюция физических систем приводит к ситуации, когда изолированная система целеустремленно и необратимо смещается к состоянию равновесия.

Иначе говоря, если биологическая теория исходила из созидания в процессе эволюции все более сложных и упорядоченных живых систем, то термодинамика — из разрушения и непрерывного роста энтропии. Эти коллизии между физикой и биологией требовали своего разрешения, и предпосылками тому могло бы выступить эволюционное рассмотрение Вселенной в целом, трансляция эволюционного подхода в физику, приводящего к переформулировкам фундаментальных физических теорий. Но эта ситуация возникла только в науке последней трети XX столетия.

Представления об универсальности процессов эволюции во Вселенной реализуются в современной науке в концепции глобального (универсального) эволюционизма. Его принципы позволяют единообразно описать огромное разнообразие процессов, протекающих в неживой природе, живом веществе, обществе.

Концепция универсального эволюционизма базируется на определенной совокупности знаний, полученных в рамках конкретных научных дисциплин, и вместе с тем включает в свой состав ряд философско-мировоззренческих установок. Она относится к тому слою знания, который принято обозначать понятием «научная картина мира».

Почему же именно для современного этапа функционирования науки идеи универсального эволюционизма оказались принципиально значимыми, позволяющими выработать общую картину единого

процесса развития природы и общества? Прежде чем ответить на этот вопрос, необходимо уточнить что понимается под универсальным эволюционизмом, и выяснить, что способствовало утверждению в науке его идей, причем не на уровне метафизических рассуждений, но как обобщение конкретно-научных данных.

Универсальный (глобальный) эволюционизм характеризуется часто как принцип, обеспечивающий экстраполяцию эволюционных идей, получивших обоснование в биологии, а также в астрономии и геологии на все сферы действительности и рассмотрение неживой, живой и социальной материи как единого универсального эволюционного процесса.

Это действительно очень важный аспект в понимании глобального эволюционизма Но он не исчерпывает содержания данного принципа. Важно учесть, что сам эволюционный подход в XX столетии приобрел новые черты, отличающие его от классического эволюционизма XIX в., который описывал скорее феноменологию развития, нежели системные характеристики развивающихся объектов.

Возникновение в 40 50-х гг XX столетия общей теории систем и становление системного подхода внесли принципиально новое содержание в концепции эволюционизма. Идея системного рассмотрения объектов оказалась весьма эвристической прежде всего в рамках биологической науки, где она привела к разработке проблемы структурных уровней организации живой материи, анализу различного рода связей как в рамках определенной системы, так и между системами разной степени сложности Системное рассмотрение объекта предполагает прежде всего выявление целостности исследуемой системы, ее взаимосвязей с окружающей средой, анализ в рамках целостной системы свойств составляющих ее элементов и их взаимосвязей между собой Системный подход, развиваемый в биологии, рассматривает объекты не просто как системы, а как самоорганизующиеся системы, носящие открытый характер. Причем, как отмечает Н Н Моисеев сегодня мы представляем себе процессы эволюции самоорганизации материи шире, чем во времена Дарвина, и понятия наследственности изменчивости, отбора приобретают для нас иное, более глубокое содержание.

С его точки зрения, все что происходит в мире, действие всех природных и социальных законов можно представить как постоянный отбор некоторых состояний из поля возможностей. В этом смысле все динамические системы обладают способностью «выбирать», хотя конкретные результаты «выбора» как правило не могут быть предсказаны заранее.

Н.Н. Моисеев указывает, что можно выделить два типа механизмов, регулирующих такой «выбор» С одной стороны, адаптационные, под действием которых система не приобретает принципиаль

но новых свойств, а с другой — так называемые бифуркационные, связанные с радикальной перестройкой системы. Но кроме этих механизмов для объяснения самоорганизации необходимо выделить еще одну важную характеристику направленности самоорганизующихся процессов, которую Н.Н. Моисеев обозначает как принцип экономии энтропии, дающей преимущество сложным системам перед простыми. Этот принцип звучит так: если в данных условиях возможны несколько типов организации материи, не противоречащих законам сохранения и другим принципам, то реализуется и сохранит наибольшие шансы на стабильность и последующее развитие именно тот, который позволяет утилизировать внешнюю энергию в наибольших масштабах, наиболее эффективно[1].

Использование идей самоорганизации как основы глобального эволюционизма приобретает все большее признание в современном научном дискурсе. Но здесь необходимы дополнительные уточнения. Термин «самоорганизация» в современных исследованиях применяется в двух смыслах. Во-первых, он обозначает процессы саморегуляции в сложных системах. Во-вторых, он используется при описании саморазвивающихся систем. Эти два смысла следует различать, учитывая, что описание саморегуляции и саморазвития предполагает разные категориальные матрицы.

В классическом варианте системных исследований (середина XX в.) основное внимание уделялось характеристикам сложных саморегулирующихся систем. Концепция глобального эволюционизма должна включить эти результаты, но не должна сводиться к ним. Главные характеристики глобального эволюционизма связаны прежде всего со вторым значением понятия саморегуляции — пониманием и описанием саморазвивающихся систем.

Формирование самоорганизующихся систем можно рассматривать в качестве особой стадии развивающегося объекта, своего рода «синхронный срез» некоторого этапа его эволюции. Сама же эволюция может быть представлена как переход от одного типа самоорганизующейся системы к другому («диахронный срез»). Причем при описании фазовых переходов также используются идеи самоорганизации. Они конкретизируются через характеристики динамического хаоса. В результате анализ эволюционных процессов оказывается неразрывно связанным с рассмотрением объектов как саморазвивающихся систем.

Универсальный эволюционизм как раз и представляет собой соединение идеи эволюции с идеями современных версий системного

---

[1] См.: *Моисеев Н.Н.* Логика универсального эволюционизма и кооперативность // Вопросы философии. 1989. № 3. С. 53; *Он же.* Стратегия разума // Знание — сила. 1986. № 10.

подхода. В этом отношении универсальный эволюционизм не только распространяет развитие на все сферы бытия (устанавливая универсальную связь между неживой живой и социальной материей), но преодолевает ограниченность феноменологического описания развития, связывая такое описание с идеями и методами анализа саморазвивающихся систем.

В обоснование универсального эволюционизма внесли свою лепту многие естественно-научные дисциплины. Но определяющее значение в его утверждении как принципа построения современной общенаучной картины мира сыграли три важнейших концептуальных направления в науке XX в.: во-первых, теория нестационарной Вселенной, во-вторых, синергетика, в-третьих, теория биологической эволюции и развитая на ее основе концепция биосферы и ноосферы.

Начало XX столетия ознаменовалось цепью научных революций, среди которых существенное место заняла революция в космологии. Она сыграла важную роль в утверждении идеи эволюции в неорганической природе и вызвала радикальную перестройку представлений о Вселенной.

Речь идет о разработке теории расширяющейся Вселенной. Эта теория вводила следующие представления о космической эволюции: примерно 15—20 млрд лет назад из точки сингулярности в результате Большого взрыва началось расширение Вселенной, которая вначале была горячей и очень плотной, но по мере расширения охлаждалась, а вещество во Вселенной по мере остывания конденсировалось в галактики. Последние, в свою очередь, разбивались на звезды, собирались вместе, образуя большие скопления. В процессе рождения и умирания первых поколений звезд происходило синтезирование тяжелых элементов. После превращения звезд в красные гиганты они выбрасывали вещество, конденсирующееся в пылевых структурах. Из газово-пылевых облаков образовывались новые звезды и возникало многообразие космических тел[2]. Теория Большого взрыва рисовала картину эволюции Вселенной в целом. В ее истоках лежало открытие А.А. Фридмана, которое поставило под сомнение выводы А. Эйнштейна о пространственной конечности Вселенной и ее четырехмерной цилиндрической форме и постулат о стационарности Вселенной во времени. Анализируя «мировые уравнения» Эйнштейна, описывающие метрику четырехмерного искривленного пространства-времени, Фридман нашел нестационарные решения мировых уравнений и предложил три возможные модели Вселенной. В двух из них радиус кривизны пространства должен расти и Вселенная, соответственно, должна расширяться; третья модель предлагала картину

[2] См.: *Силк Дж.* Большой взрыв: рождение и эволюция Вселенной. М., 1982. С. 16—17.

пульсирующей Вселенной с периодически меняющимся радиусом кривизны[3]

Модель расширяющейся Вселенной вела к трем важным предсказаниям, которые впоследствии оказалось возможным проверить путем эмпирических наблюдений. Речь идет, во-первых, о том, что по мере расширения Вселенной галактики удаляются друг от друга со скоростью, пропорциональной расстоянию между ними; во-вторых, эта модель предсказывала существование микроволнового фонового излучения, пронизывающего всю Вселенную и являющуюся реликтовым остатком его горячего состояния в начале расширения; в-третьих, данная модель предсказывала образование легких химических элементов из протонов и нейтронов в первую минуту после начала расширения[4].

Модель расширяющейся Вселенной существенно трансформировала наши представления о мире. Она требовала включить в научную картину мира идею космической эволюции. Тем самым создавалась реальная возможность описать в терминах эволюции неорганический мир, обнаруживая общие эволюционные характеристики различных уровней его организации, и в конечном счете построить на этих основаниях целостную картину мира.

В середине нашего столетия идеям эволюции Вселенной был дан новый импульс. Теория расширяющейся Вселенной, достаточно хорошо описывая события, которые имели место через секунду после начала расширения, испытывала значительные трудности при попытках охарактеризовать наиболее загадочные этапы этой эволюции от первовзрыва до мировой секунды после него. Ответы на эти вопросы во многом были даны в рамках теории раздувающейся Вселенной. Эта теория возникала на стыке космологии и физики элементарных частиц. Ключевым элементом раздувающейся Вселенной была так называемая «инфляционная фаза» — стадия ускоренного расширения. Она продолжалась 10^{-32} сек, и в течение этого времени диаметр Вселенной увеличился в 10^{50} раз. После колоссального расширения окончательно установилась фаза с нарушенной симметрией, что привело к изменению состояния вакуума и рождению огромного числа частиц[5]. В нашей Вселенной преобладает вещество над антивеществом, и в этом смысле мы живем в несимметричной Вселенной. Предсказание асимметрии вещества и антивещества во Вселенной явилось результатом сочетания идей «великого объединения» в теории элементарных частиц с моделью раздувающейся Вселенной. В рамках программы «великого объединения» (унитарные калибровочные теории всех фундаментальных взаимодействий)

[3] См.: *Фридман А.А.* Мир как пространство и время. М., 1965.

[4] См.: *Гут А.Г., Стейнхардт П.Дж.* Раздувающаяся Вселенная // В мире науки. 1984. № 7. С. 59.

[5] См. там же.

оказалось возможным описать слабые, сильные и электромагнитные взаимодействия при высоких энергиях, а также достичь существенного прогресса в теории сверхплотного вещества. При изучении последнего было обнаружено, что при изменении температуры в сверхплотном веществе происходит целый ряд фазовых переходов, во время которых резко меняются и свойства вещества, и свойства элементарных частиц, составляющих это вещество. Подобного рода фазовые переходы должны были происходить при охлаждении расширяющейся Вселенной вскоре после Большого взрыва. Тем самым была установлена взаимосвязь между эволюцией Вселенной и процессом образования элементарных частиц. Все это давало возможность рассмотреть Вселенную как уникальную лабораторию для проверки современных теорий элементарных частиц[6].

Теория раздувающейся Вселенной радикально меняла наше представление о мире: в частности, претерпевал изменение «взгляд на Вселенную как на нечто однородное и изотропное и сформировалось новое видение Вселенной как состоящей из многих локально однородных и изотропных мини-вселенных, в которых и свойства элементарных частиц, и величина энергии вакуума, и размерность пространства-времени могут быть различными».

Теория раздувающейся Вселенной, трансформируя сложившуюся физическую картину мира, дает новый импульс формированию общенаучной картины мира на основе идей глобального эволюционизма. Она требует корректировки философско-мировоззренческих оснований науки, выдвигая ряд весьма важных проблем мировоззренческого характера. Новая теория позволяет рассматривать наблюдаемую Вселенную лишь в качестве малой части Вселенной как целого, а это значит, что вполне правомерно предположить существование достаточно большого числа эволюционирующих вселенных. Причем большинство из них в процессе эволюции не способны породить того богатства форм организации, которые свойственны нашей Вселенной (Метагалактике). Но тогда возникают вопросы: почему наша Вселенная такая, как она есть, и как в ней возможна прогрессивная эволюция материи? Можно ли считать возникновение жизни на Земле, равно как и происхождение человека, случайным в существующей Вселенной либо становление человека является закономерным процессом в эволюционирующей Вселенной? Какое место занимает это событие в процессах эволюции, как сказывается оно на ходе эволюционных процессов?

Один из вариантов ответа базируется на так называемом антропном принципе, в основе которого лежит неявное предположение о су

[6] См.: *Линде А.Д.* Раздувающаяся Вселенная // Успехи физ. наук. 1984. Т. 144. Вып. 2. С. 177—214.

ществовании множества вселенных, а жизнь возникает там, где складываются для этого особые условия. Согласно одному из вариантов антропного принципа, «то, что мы ожидаем наблюдать, должно быть ограничено условиями, необходимыми для нашего существования как наблюдателей. Хотя наше положение не обязательно является центральным, оно неизбежно в некотором смысле привилегированное». Эта формулировка антропного принципа позволила Б. Картеру акцентировать внимание в основном на двух его вариантах: «слабом» и «сильном», которые получили достаточно широкую интерпретацию. Согласно первому, наше положение во Вселенной с необходимостью является привилегированным в том смысле, что оно должно быть совместимо с нашим существованием в качестве наблюдателей. «Сильный» антропный принцип утверждает, что Вселенная должна быть такой, чтобы в ней на некотором этапе эволюции допускалось существование наблюдателей[7]. Исследователи всякий раз подчеркивали удивительную согласованность основных свойств Вселенной (А.Л. Зельманов, Г.М. Идлис, П. Девис и другие). Физические параметры (константы физических взаимодействий, массы элементарных частиц, размерность пространства) являются определяющими для существования наличной структуры Вселенной, ибо любое нарушение одного из них могло бы привести к невозможности прогрессивной эволюции, а наше существование как наблюдателей также оказалось бы невозможным. Антропный принцип выводит исследователей в область мировоззренческих проблем, заставляя вновь задуматься над вопросом о месте человека в мире, его отношения к этому миру. Новые данные, полученные в космологии, позволяют предположить, что объективные свойства Вселенной как целого создают возможность возникновения жизни, разума на определенных этапах ее эволюции. Причем потенциальные возможности этих процессов были заложены уже в начальных стадиях развития Метагалактики, когда формировались численные значения мировых констант, определившие характер дальнейших эволюционных изменений. Все эти научные результаты дают основания рассмотреть их как один из факторов утверждения идеи глобального эволюционизма в современной научной картине мира.

Не менее важную роль в утверждении этих идей сыграла теория самоорганизации (синергетика). Термин «синергетика» (*греч.* — содействие, сотрудничество) использовал Г. Хакен. Специфика синергетики заключается в том, что основное внимание она уделяет когерентному, согласованному состоянию процессов самоорганизации в сложных системах различной природы. Она изучает любые самоорганизующиеся системы, состоящие из многих подсистем (электро-

[7] См.: *Картер Б.* Совпадение больших чисел и антропологический принцип в космологии // Космология: теория и наблюдения. М., 1978. С. 370.

ны, атомы, молекулы, клетки, нейроны, органы, сложные многоклеточные организмы, люди, сообщества людей)[8]. Для того чтобы система могла рассматриваться как самоорганизующаяся, она должна удовлетворять по меньшей мере четырем условиям: 1) должна быть термодинамически открытой; 2) динамические уравнения должны быть нелинейными; 3) отклонение от равновесия должно превышать критические значения; 4) процессы должны происходить кооперативно (В. Эболинг). Самоорганизация начинает рассматриваться как одно из основных свойств движущейся материи и включает все процессы самоструктурирования, саморегуляции, самовоспроизведения. Она выступает как процесс, который приводит к образованию новых структур.

Довольно длительное время самоорганизация соотносилась только с живыми системами, что же касается объектов неживой природы, то считалось, что если они и эволюционируют, то лишь в сторону хаоса и беспорядка, что обосновывалось вторым началом термодинамики. Однако здесь возникала кардинальная проблема — как из подобного рода систем могли возникнуть объекты живой природы, способные к самоорганизации. Вставал важный в методологическом отношении вопрос о взаимоотношении неживой и живой материи. Чтобы ответить на него, требовалось изменить парадигмальные принципы науки, в частности устранить разрывы между эволюционной парадигмой биологии и традиционным абстрагированием от эволюционных идей при построении физической картины мира.

Длительное время функционирование физической науки исключало из ее рассмотрения «фактор времени». Классическая наука преимущественно уделяла внимание устойчивости, равновесности, однородности и порядку. Основными ее объектами были замкнутые системы. Как правило, это были простые системы, знание законов развития которых позволяло, исходя из информации о состоянии системы в настоящем, однозначно предсказать ее будущее и восстановить прошлое. Для механической картины мира характерен был вневременной характер. Время было несущественным элементом, оно носило обратимый характер, т. е. состояния объектов в прошлом, настоящем и будущем были практически неразличимы. Иначе говоря, мир устроен просто и подчиняется обратимым во времени фундаментальным законам. Все эти принципы были конкретным выражением неэволюционной парадигмы классической физики. Процессы и явления, которые не укладывались в эту схему, рассматривались как исключение из правил, и считалось, что ими можно было пренебречь.

---

[8] См.: *Хакен Г.* Синергетика. Иерархия неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах. М., 1985. С. 9.

Постепенное размывание классической парадигмы началось уже в физике XIX в. Первым важным шагом была формулировка второго начала термодинамики, поставившая под вопрос вневременной характер физической картины мира. Согласно второму началу запас энергии во Вселенной иссякает и «мировая машина фактически должна сбавить обороты, приближаясь к тепловой смерти. Моменты времени оказались нетождественными один другому, и ход событий невозможно повернуть вспять, чтобы воспрепятствовать возрастанию энтропии. В принципе события оказываются невоспроизводимыми, а это означает, что время обладает направленностью. Возникало представление о „стреле времени"»[9].

Последующее развитие физики привело к осознанию ограниченности идеализации закрытых систем и описаний в терминах таких систем реальных физических процессов. Подавляющее большинство природных объектов являются открытыми системами, обменивающимися энергией, веществом и информацией с окружающим миром, а определяющую роль в радикально изменившемся мире приобретают неустойчивые, неравновесные состояния. С необходимостью учитывать эти особенности все чаще сталкивались фундаментальные науки о неживой природе — физика, химия, космология. Но для описания таких особенностей оказалась непригодной старая теория. Традиционная парадигма не справлялась с нарастающим количеством аномалий и противоречий, оставляя необъяснимыми многие открываемые явления.

Возникала потребность в выработке принципиально иного подхода, адекватного вовлекаемым в орбиту исследования новым объектам и процессам.

Важный вклад в разработку такого подхода был внесен школой И. Пригожина. В экспериментальных исследованиях было продемонстрировано, что, удаляясь от равновесия, термодинамические системы приобретают принципиально новые свойства и начинают подчиняться особым законам. При сильном отклонении от равновесной термодинамической ситуации возникает новый тип динамического состояния материи, названный Пригожиным диссипативными структурами. Согласно Пригожину, тип диссипативной структуры в значительной степени зависит от условий ее образования, при этом особую роль в отборе механизма самоорганизации могут играть внешние поля. Этот вывод имеет далеко идущие последствия, если учесть, что он применим ко всем открытым системам, имеющим необратимый характер. Необратимость — это как раз то, что характерно для современных неравновесных состояний. Они «несут в себе стрелу времени» и являются источником порядка, порождая высокие уровни организации[10].

---

[9] *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса. М., 1986. С. 47.

[10] См. там же. С. 54, 55.

Особую эвристическую ценность приобретают развитые Пригожиным и его коллегами идеи о том, что «стрела времени» проявляется в сочетании со случайностью, когда случайные процессы способны породить переход от одного уровня самоорганизации к другому, кардинально преобразуя систему. Описывая этот механизм, Пригожин подчеркивал, что определяющее значение в данном процессе развития будут иметь внутренние состояния системы, перегруппировка ее компонентов и т. д. Для диссипативных структур характерным является ситуация, обозначаемая как возникновение порядка через флуктуации, которые являются случайным отклонением величин от их среднего значения. Иногда эти флуктуации могут усиливаться, и тогда существующая организация системы может разрушаться. В такие переломные моменты (точки бифуркации) оказывается принципиально невозможным предсказать, в каком направлении будет происходить дальнейшее развитие, станет ли система хаотической или перейдет на более высокий уровень упорядоченности. Случайность в данный момент как бы подталкивает то, что осталось от системы, на новый путь развития, а после выбора пути вновь в силу вступает детерминизм, и так до следующей бифуркации. При этом оказывается, что чем сложнее система, тем большей чувствительностью она обладает по отношению к флуктуациям, а это значит, что даже незначительные флуктуации, усиливаясь, могут изменить структуру, и в этом смысле наш мир предстает как лишенный гарантий стабильности[11].

И. Пригожин и П. Гленсдорф предприняли попытку сформулировать универсальный критерий эволюции (выступающий в качестве своего рода правила), суть которого сводилась к следующему: термодинамика при определенных условиях не только не вступает в противоречие с теорией эволюции, но может прямо предсказать возникновение нового. Вводя данное правило, авторы явно претендовали на создание универсального закона как для живой, так и для неживой материи, закона самоорганизации и эволюции любой открытой системы. Практически речь шла о расширении класса самоорганизующихся систем, когда явления самоорганизации оказалось возможным применить как к неживой природе, так и к биологическим и к социальным процессам.

Этот аспект применения идей самоорганизации нашел свое отражение в работе Э. Янча «Самоорганизующаяся Вселенная: научные и гуманистические следствия возникающей парадигмы эволюции».

Для Янча, использовавшего результаты научных исследований Пригожина по термодинамике неравновесных процессов, самоорганизация может быть распространена на всю совокупность природ

---

[11] См.: *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса. С. 17, 18, 28, 29, 386.

ных и социальных явлений. Исходя из того, что самоорганизация это динамический принцип, порождающий богатое разнообразие форм, проявляющихся во всех структурах, Янч предпринял попытку разработать унифицированную парадигму, способную раскрыть всеобъемлющий феномен эволюции[12].

Для него все уровни как неживой, так и живой материи, равно как и состояния социальной жизни — нравственность, мораль, религия — развиваются как диссипативные структуры. Эволюция с этих позиций представляет собой целостный процесс, составными частями которого являются физико-химический, биологический, социальный, экологический, социально-культурный процессы. При этом автор не просто вычленяет эти уровни, но стремится найти специфические особенности каждого из них. Так, для живых систем такого рода свойством выступает функция «автопоэзиса» как способность системы к самовоспроизведению и сохранению автономности по отношению к окружающей среде.

Раскрывая механизмы космической эволюции, Янч рассматривает в качестве ее источника нарушение симметрии. Нарушенная симметрия, преобладание вещества над антивеществом во Вселенной приводит к многообразию различного рода сил — гравитационных, электромагнитных, сильных, слабых, программой исследования которых с учетом их генетического единства является идея «великого объединения».

Следующий этап в глобальной эволюции представлен у Янча возникновением уровня жизни, которая является «тонкой сверхструктурированной физической реальностью». Можно по-разному отнестись к этой высказанной Янчем характеристике жизни. На первый взгляд есть основания упрекнуть его в редукционизме, но вместе с тем выявление им специфики живого дает возможность сделать и другой вывод, а именно — здесь речь идет о генетической связи между неживым и живым. Если судить о концепции Янча в целом, то именно этот аспект имеется в виду и выдвигается им на передний план.

Дальнейшее усложнение первичных живых систем, которое является уже закономерным, приводит к возникновению нового уровня глобальной эволюции — коэволюции организмов и экосистем, приведшей впоследствии к социокультурной эволюции. На уровне социокультурной эволюции разум выступает как принципиально новое качество самоорганизующихся систем. Он способен к рефлексии над пройденными этапами эволюции Вселенной и к предвидению ее будущих состояний. Тем самым Янч определяет место человека в самоорганизующейся Вселенной. Включенность в нее человека делает его

[12] См.: *Jantsch E.* The Self-organizing universe: science a human implications of the emerging paradigm of evolution. Oxford, 1980. P. 19.

причастным к тому, что в ней происходит. Согласно Янчу, соразмерность человеческого мира остальному миру включает в глобальную эволюцию гуманистический смысл.

Развитая Янчем концепция может быть расценена как одна из достаточно плодотворных попыток создать эскиз современной общенаучной картины мира на основе идей глобального эволюционизма. Она предлагает видение мира, в котором все уровни его организации оказываются генетически взаимосвязанными между собой. Причем основой этого видения выступают не только философские идеи, но и реальные достижения конкретных наук, синтезируемые в рамках целостного представления о самоорганизующейся Вселенной.

Современные концепции самоорганизации создают реальные предпосылки для такого рода синтеза. Они позволяют устранить традиционный парадигмальный разрыв между эволюционной биологией и физикой, абстрагирующейся в своих базисных теоретических построениях от эволюционных идей, в частности разрешить противоречие между теорией биологической эволюции и термодинамикой.

На современном этапе эти теории уже не исключают, а предполагают друг друга в том случае, если классическую термодинамику рассматривать как своего рода частный случай более общей теории — термодинамики неравновесных процессов.

Теория самоорганизации, описанная в терминах термодинамики неравновесных процессов, выявляет важные закономерности развития мира. Впервые возникает научно обоснованная возможность преодолеть существовавший длительное время разрыв между представлениями о живой и неживой природе. Жизнь больше не выглядит как островок сопротивления второму началу термодинамики. Она возникает как следствие общих законов физики с присущей ей специфической кинетикой химических реакций, протекающих в далеких от равновесия условиях. Не случайно исследователи, оценивающие роль пригожинской концепции, говорили, что, переоткрывая время, она открывает новый диалог человека и природы.

Идеи термодинамики неравновесных систем и синергетики имеют фундаментальное мировоззренческое и методологическое значение, поскольку благодаря им оказалось возможным обосновать представления о развитии физических систем и включить эти представления в физическую картину мира. В свою очередь, это открыло новые перспективы для выяснения взаимосвязей между основными этажами мироздания — неживой, живой и социальной материей. Если до синергетики не было концепции (относящейся к классу не философских, а научных теорий), которая позволяла бы свести в единое целое результаты, полученные в различных областях знания, то с ее возникновением появились принципиально новые возможности формирования целостной общенаучной картины мира.

Синергетика позволяет перейти от «линейного» мышления, сложившегося в рамках механической картины мира, к «нелинейному», соответствующему новому этапу функционирования науки. Большинство изучаемых ею объектов (природные, экологические, социально-природные комплексы, экономические структуры) являются открытыми, неравновесными системами, управляемыми нелинейными законами. Все они обнаруживают способность к самоорганизации, а их поведение определяется предшествующей историей их эволюции[13].

Представления об открытых самоорганизующихся системах находят подкрепление в самых различных областях знания, стимулируя в них разработку эволюционных идей.

Можно отметить важные в этом отношении результаты, полученные в современной химии, в частности в области эволюционного катализа. Теория эволюционного катализа внесла значительный вклад в понимание того, что представляет собой химическая эволюция, каковы ее причины и закономерности. В рамках этой теории выявляются особые химические объекты с неравновесной структурной и функциональной организацией, способные к прогрессивной эволюции, а сама химическая эволюция рассматривается как процесс необратимых последовательных изменений элементарных каталитических систем. В этих химических объектах (химических системах) с неравновесной и функциональной организацией порядок взаимодействующих частей и устойчивость достигаются за счет постоянного обмена веществом и энергией.

Синергетика создала условия для интенсивного обмена парадигмальными принципами между различными науками. В частности, применение идей самоорганизации в биологии позволило обобщить ряд специальных понятий теории эволюции и тем самым расширить область их применения, используя биологические аналогии при описании самых различных процессов самоорганизации в неживой природе и общественной жизни.

Характерным примером может служить применение «дарвиновской триады» (наследственность, изменчивость, естественный отбор) в современной космологии и космогонии. Речь идет о таких биоаналогиях, как «естественный отбор» вселенных, галактик или звезд, «каннибализм в мире галактик» и т. д.[14]

Следует отметить, что концептуальный аппарат биологии традиционно играл особую роль в разработке эволюционных идей. Уже

---

[13] См.: *Добронравова И.С.* Синергетика: становление нелинейного мышления. Киев, 1991. С. 7.

[14] См.: *Казютинский В.В.* Концепция глобального эволюционизма в научной картине мира // О современном статусе идеи глобального эволюционизма. М., 1986. С. 70.

в классический период осуществлялось тесное взаимодействие теории биологической эволюции с геологией и зарождающимися социальными науками

Применение в биологии XX столетия идей кибернетики и теории систем стимулировало процессы синтеза эволюционных представлений и системного подхода, что явилось существенным вкладом в разработку методологии универсального эволюционизма. Достижения биологии XX столетия могут быть рассмотрены в качестве особого блока научных знаний, который наряду с космологией и учением о самоорганизации сыграл решающую роль в разработке новых подходов к построению целостной общенаучной картины мира.

Уже в 20-х гг. прошлого столетия в биологии начало формироваться новое направление эволюционного учения, которое было связано с именем В.И. Вернадского и которое называют учением об эволюции биосферы и ноосферы. Его, несомненно, следует рассматривать как один из существенных факторов естественно-научного обоснования идеи универсального эволюционизма.

Биосфера, по Вернадскому, представляет собой целостную систему, обладающую высочайшей степенью самоорганизации и способностью к эволюции. Она является результатом «достаточно длительной эволюции во взаимосвязи с неорганическими условиями» и может быть рассмотрена как закономерный этап в развитии материи. Биосфера предстает в качестве особого биогеологического тела, структура и функции которого определяются специфическими особенностями Земли и Космоса. Рассматривая биосферу как самовоспроизводящуюся систему, Вернадский отмечал, что в значительной мере ее функционирование обусловливается «существованием в ней живого вещества — совокупности живых организмов, в ней живущих». Специфической особенностью биосферы, как и живого вещества, выступает организованность. «Организованность биосферы — организованность живого вещества — должна рассматриваться как равновесия, подвижные, все время колеблющиеся в историческом и в географическом времени около точно выражаемого среднего. Смещения или колебания этого среднего непрерывно проявляются не в историческом, а в геологическом времени»[15].

Биосфера как живая система для поддержания своего существования должна обладать динамическим равновесием. Но это особый тип равновесия. Система, находящаяся в абсолютном равновесном положении, не в состоянии развиваться. Биосфера же представляет собой динамическую систему, находящуюся в развитии. Это развитие во многом осуществляется под влиянием внутренних

---

[15] *Вернадский В.И.* Размышления натуралиста. Научная мысль как планетное явление. М., 1977. С. 14—15.

взаимоотношений структурных компонентов биосферы, и на него оказывают все возрастающее влияние антропогенные факторы.

В результате саморазвития и под влиянием антропогенных факторов в биосфере могут возникнуть такие состояния, которые приводят к качественному изменению составляющих ее подсистем. В этом смысле единство изменчивости и устойчивости в биосфере есть результат взаимодействия слагающих ее компонентов. Соотношение устойчивости и изменчивости выступает здесь как единство постоянства и развития, вследствие чего сама устойчивость есть устойчивость процесса, устойчивость развития.

Рассматривая роль антропогенных факторов, В.И. Вернадский отмечал растущее могущество человека, в результате чего его деятельность приводит к изменению структуры биосферы. Вместе с тем сам человек и человечество теснейшим образом связаны с живым веществом, населяющим нашу планету, от которого они реально никаким физическим процессом не могут быть отделены. Эволюционный процесс живых веществ, охвативший биосферу, сказывается и на ее косных природных телах и получает особое геологическое значение благодаря тому, что он создал новую геологическую силу — научную мысль социального человечества[16].

Вернадский отмечал, что все отчетливее наблюдается интенсивный рост влияния одного вида живого вещества — цивилизованного человечества — на изменение биосферы. Под влиянием научной мысли и человеческого труда биосфера переходит в новое состояние — ноосферу. «Человек становится все более мощной геологической силой, и с этим совпало изменение положения человека на нашей планете. В XX в. он узнал и охватил всю биосферу, своей жизнью человечество стало единым целым». По мнению В.И. Вернадского, «мощь человека связана с его разумом и трудом, направленным этим разумом. Это должно дать основания человеку предпринять меры для сохранения облика планеты. Одновременно сила разума позволит ему выйти за пределы своей планеты, тем более что биосфера в настоящее время получает новое понимание, она рассматривается как планетное явление космического характера, и, соответственно, приходится считаться, что жизнь реально существует не только на нашей планете». Жизнь всегда «проявляется где-нибудь в мироздании, где существуют отвечающие ей термодинамические условия. В этом смысле можно говорить об извечности жизни и ее проявлений»[17].

[16] См.: *Вернадский В.И.* Размышления натуралиста. Научная мысль как планетное явление. С. 13, 18–19.

[17] *Вернадский В.И.* Несколько слов о ноосфере // Успехи современной биологии. 1944. Т. XVIII. Вып. 2. С. 117, 144, 145; *Он же.* Проблемы биогеохимии. М., 1934. С. 82.

В концепции Вернадского жизнь предстает как целостный эволюционный процесс (физический, геохимический, биологический), включенный в качестве особой составляющей в космическую эволюцию. Своим учением о биосфере и ноосфере В.И. Вернадский продемонстрировал неразрывную связь планетарных и космических процессов.

Осознание этой целостности имеет непреходящую эвристическую ценность, поскольку во многом определяет стратегию дальнейшего развития человечества. От того, как человек будет строить свои взаимоотношения с окружающим миром, зависит само его существование. Не случайно проблемы коэволюции человека и биосферы постепенно становятся доминирующими проблемами не только современной науки и философии, но самой стратегии человеческой практической деятельности, поскольку «дальнейшее развитие вида homo sapiens, дальнейшее его благополучие требуют очень точной согласованности характера эволюции человеческого общества, его производительных сил и развития природы. Но если согласованность процессов, протекающих в мире неживой материи, обеспечивается механизмами естественной самоорганизации, то обеспечение согласованности характеристик природной среды и общества может быть осуществлено только Разумом и волей Человека»[18].

Можно заключить, что эволюционная теория и созданная на ее основе концепция биосферы и ноосферы вносят существенный вклад в обоснование идеи универсальной взаимосвязанности всех процессов и демонстрируют необратимый характер эволюционных процессов, четко обозначая в них фактор времени.

Таким образом, можно констатировать, что в современной науке есть все необходимые естественно-научные данные, позволяющие обосновать универсальный характер эволюции. Причем эволюционный подход в науке второй половины XX в. оказывается тесно связанным с системным рассмотрением объектов. С этих позиций глобальный эволюционизм, включающий в свой состав принципы эволюции и системности, предстает как характеризующий взаимосвязь самоорганизующихся систем разной степени сложности и раскрывающий механизмы возникновения новых структур в процессе развития. Такие структуры возникают в открытых системах, находящихся в неравновесном состоянии, и формируются за счет флуктуаций и кооперативных эффектов, благодаря чему осуществляется переход от одного типа самоорганизующейся системы к другой, а эволюция в конечном счете приобретает направленный характер.

Универсальный эволюционизм позволяет рассмотреть во взаимосвязи не только живую и социальную материю, но и включить неор-

---

[18] *Моисеев Н.Н.* Человек во Вселенной и на Земле // Вопросы философии. 1990. № 6. С. 40, 41.

ганическую материю в целостный контекст развивающегося мира. Он создает основу для рассмотрения человека как объекта космической эволюции, закономерного и естественного этапа в развитии нашей Вселенной, ответственного за состояние мира, в который сам человек погружен.

Принципы универсального эволюционизма становятся доминантой синтеза знаний в современной науке. Это та стержневая идея, которая пронизывает все существующие специальные научные картины мира и является основой построения целостной общенаучной картины мира, центральное место в которой начинает занимать человек.

Как базисные основания современной общенаучной картины мира, принципы универсального эволюционизма демонстрируют свою эвристическую ценность именно сейчас, когда наука перешла к изучению нового типа объектов — саморазвивающихся систем (в отличие от простых и саморегулирующихся систем, которые изучались на предшествующих этапах функционирования науки). Включив в орбиту исследования новый тип объектов, наука вынуждена искать и новые основания их анализа. Общенаучная картина мира, базирующаяся на принципах универсального эволюционизма, является важнейшим компонентом таких оснований. Она выступает глобальной исследовательской программой, которая определяет стратегию исследования саморазвивающихся систем. Причем эта стратегия реализуется как на дисциплинарном, так и на междисциплинарном уровне.

Общенаучная картина мира формирует предварительное видение исследуемого объекта, активно участвуя в постановке проблем, определяя исходную стратегию исследования. Изучение комплексных, уникальных развивающихся объектов возможно только в системе междисциплинарных взаимодействий. В этом случае общенаучная картина мира как глобальная исследовательская программа в состоянии «подсказать», какие методы и принципы могут быть транслированы из одной науки в другую, как осуществить состыковку знаний, полученных в различных отраслях науки, как включить это знание в культуру на соответствующем этапе функционирования научного знания.

Задавая стратегию исследования саморазвивающихся объектов в рамках конкретных научных дисциплин и обеспечивая стратегию междисциплинарных исследований, удельный вес которых возрастает в современной науке, общенаучная картина мира берет на себя многие функции, которые ранее выполняли специальные научные картины мира. Последние же утрачивают свою прежнюю автономию, трансформируются под влиянием системно-эволюционных идей и включаются в качестве фрагмента в общенаучную картину мира, не претендуя уже на особый самостоятельный статус.

На этой стороне развития современных научных знаний следует остановиться особо. Здесь мы сталкиваемся с принципиально новыми (по сравнению с предшествующими состояниями науки) тенденциями исторического развития научной картины мира.

То, что было идеалом на этапе возникновения дисциплинарно организованной науки, становится реальностью в современных условиях. На месте слабо состыкующейся мозаики картин исследуемой реальности возникает единая научная картина мира, вбирающая в себя содержание различных дисциплинарных онтологий.

Но для этого понадобилось предшествующее развитие картин исследуемой реальности различных наук, включение в их состав новых представлений о фундаментальных объектах и структурах, о взаимодействиях и пространстве-времени, которые соответствовали идеям системного подхода и идеям эволюционизма. И когда эти идеи нашли опору в теориях и эмпирических фактах ведущих областей научного знания — в физике, космологии, химии, геологии, биологии, технических и социальных науках, — тогда в них начало формироваться видение объектов как сложных исторически развивающихся систем. Это видение постепенно трансформирует специальные научные картины мира, усиливая обмен парадигмальными принципами между ними. В результате они стали естественно объединяться в целостную систему представлений о Вселенной, которая по мере развития порождает все новые уровни организации. Каждая из наук определяла место своего предмета в этой общей картине, связывая его либо с некоторыми уровнями организации мира, либо с общими признаками, определяющими взаимоотношения и генетические переходы от одного уровня к другому.

В итоге относительно изолированные специальные картины мира (ситуация, характерная для развития дисциплинарной науки XIX столетия) начинают интегрироваться в рамках общенаучной картины мира. Специальные научные картины мира во второй половине XX в. значительно снижают уровень своей автономности и превращаются в аспекты и фрагменты целостной общенаучной картины мира. Они соединяются в блоки этой картины, характеризующие неживую природу, органический мир и социальную жизнь, и реализуют (каждая в своей области) идеи универсального эволюционизма.

На первый взгляд здесь как бы воспроизводится ситуация, характерная для ранних этапов развития новоевропейской науки, когда механическая картина мира, функционируя в качестве общенаучной, обеспечивала синтез достижений науки XVII—XVIII столетий. Но за внешней стороной сходства скрывается глубокое внутреннее различие. Современная научная картина мира основана не на стремлении к унификации всех областей знания и их редукции к онтологическим принципам какой-либо одной науки, а на единстве в многооб-

рации различных дисциплинарных онтологий. Каждая из них предстает частью более сложного целого, и каждая из них конкретизирует внутри себя принципы глобального эволюционизма. Но в таком случае получает решение проблема, сформулированная ранее при анализе функций и типологии научных картин мира. Речь идет об историчности самих этих типологий. Выясняется, что специальные картины мира как относительно самостоятельные формы синтеза знаний не всегда существовали в этом качестве. Их не было в период становления естествознания. Возникая в эпоху дифференциации науки на самостоятельные дисциплины, они затем постепенно начинают утрачивать самостоятельность, превращаясь в аспекты или фрагменты современной общенаучной картины мира. Поэтому бессмысленно спорить о том, существуют ли специальные научные картины мира (картины исследуемой реальности) как самостоятельные формы знания либо они являются только фрагментами целого — общенаучной картины мира.

Вне исторического контекста любой категорический ответ на эти вопросы может оказаться столь же правильным, сколь и неправильным. Все зависит от того, к какой исторической стадии развития науки отнести соответствующий ответ.

Судьба дисциплинарных онтологий — это одновременно и судьба дисциплинарно организованной науки на разных стадиях ее исторической эволюции. Иногда высказывается мнение, что со временем усиление междисциплинарных связей приведет к полному исчезновению самостоятельных дисциплин. Такая точка зрения возникает как простая экстраполяция на будущее сегодняшней ситуации значительного увеличения в науке удельного веса междисциплинарных исследований. Но она не учитывает того факта, что различные области знания имеют свою специфику, не редуцируемую друг к другу. Кроме того, необходимо учитывать, что дисциплинарная организация науки определяется не только особенностями различных предметных областей исследования, но и возможностями формирования субъектов научной деятельности, наличием определенных границ «информационной вместимости» субъекта и вытекающей отсюда потребностью своеобразного квантования корпуса знаний, которые необходимо усвоить, чтобы заниматься научным поиском.

Специализация, необходимая для работы в науке, сохраняется и сегодня, и ее не уничтожают даже современные возможности компьютеризации научной деятельности, поскольку использование базы знаний предполагает их понимание, интерпретации и овладение методами работы с их содержанием.

Представляется, что наука будущего, по крайней мере ближайшего, скорее всего должна сочетать дисциплинарные и междисциплинарные исследования. Другое дело, что их прямые и обратные связи могут

стать значительно более интенсивными, а границы между ними менее жесткими. В этих ситуациях общая научная картина мира все более отчетливо будет осознаваться в качестве глобальной исследовательской программы и необходимого горизонта систематизации знаний.

Интенсификация связей между различными дисциплинами и возрастание роли междисциплинарных исследований как фактор развития общенаучной картины мира затрагивает не только когнитивные, но и институциональные аспекты современной науки.

Можно констатировать, что современный синтез достижений различных наук протекает в условиях, когда все большую роль в научном познании начинают играть крупные комплексные программы и проблемно ориентированные междисциплинарные исследования.

Еще В.И. Вернадский, анализируя тенденции развития науки в первой половине XX столетия, отмечал, что их классификация осуществляется уже не столько по предметам, сколько по проблемам.

Эта тенденция приобрела в науке конца XX в. отчетливо выраженные черты, особенно в связи с появлением в качестве объектов исследования сложных, часто уникальных комплексов, изучение которых предполагает совместную работу специалистов различного профиля.

Современная практика социальной поддержки и финансирования Большой науки свидетельствует о приоритетности направлений, возникающих на стыке различных дисциплин. К ним относятся, например, информатика, экология и биотехнология, программы поисков источников энергии, биомедицинские исследования и т. д.

Престижность такого рода направлений и программ определяется прежде всего современным поиском выхода из глобальных кризисов, к которым привело индустриальное развитие техногенной цивилизации.

Именно в этом пункте осуществляется состыковка двух типов факторов, определяющих развитие современной научной картины мира. Социальные цели и ценности, меняющие облик науки как социального института, и внутринаучные, когнитивные факторы действуют в одном направлении — они актуализируют междисциплинарные связи и взаимодействия. Причем в этот процесс наряду с естественными активно включаются и социальные дисциплины, поскольку большинство современных направлений исследования имеют своим предметом сложные развивающиеся комплексы, которые включают человека и его деятельность в качестве составного компонента.

Все это, с одной стороны, усиливает роль общенаучной картины мира, обеспечивающей целостное видение сложных развивающихся человекоразмерных систем и понимание места каждой науки в их возможном освоении, а с другой — стимулирует «обменные процессы» между естественными, техническими и социальны

ми науками, что в свою очередь ускоряет «наведение мостов» между соответствующими специальными научными картинами мира, их включение в общенаучную картину мира в качестве составных компонентов.

На современном этапе общенаучная картина мира, базирующаяся на принципах глобального эволюционизма, все отчетливее выступает в качестве онтологического основания будущей науки, объединяющего науки о природе и науки о духе.

Длительное время существовавшее противопоставление между естественными и гуманитарными науками приводило исследователей к мысли, что разрыв между ними все усиливается, и это в конечном счете может привести к их обособлению, а как следствие — даже к возникновению разных культур с непонятными друг для друга языками[19].

Действительно, естествознание длительное время ориентировалось на постижение «природы самой по себе», безотносительно к субъекту деятельности. Его задачей было достижение объективно истинного знания, не отягощенного ценностно-смысловыми структурами. Отношение к природному миру представало как монологичное. Главное, что предстояло ученым, — выявить и объяснить наличие причинных связей, существующих в природном мире, и, раскрыв их, достичь объективно истинного знания, установить законы природы.

Гуманитарные же науки были ориентированы на постижение человека, человеческого духа, культуры. Для них приоритетное значение приобретало раскрытие смысла, не столько объяснение, сколько понимание. Само отношение субъекта и объекта (как любое познавательное отношение) представляло собой уже не монолог, а диалог. Для получения знания в рамках гуманитарных наук оказывалось недостаточно только внешнего описания. Метод «объективного» или «внешнего» изучения общества должен сочетаться с методом его изучения «изнутри», с точки зрения людей, образовавших социальные и экономические структуры и действующих в них.

М.М. Бахтин довольно точно подметил эти специфические особенности методологии естественно-научного и гуманитарного знания. «Точные науки — писал он, — это монологичная форма знания: интеллект созерцает вещь и высказывается о ней. Здесь только один субъект — познающий (созерцающий) и говорящий (высказывающийся). Ему противостоит только безгласная вещь. Любой объект знания (в том числе человек) может быть воспринят и познан как вещь. Но субъект как таковой не может восприниматься и изучаться как вещь, ибо как субъект он не может, оставаясь субъектом, стать

[19] См.: *Сноу Ч.* Две культуры. М., 1973. С. 21—43.

безгласным, следовательно, познание его может быть только диалогическим»[20]

Казалось бы, действительно между естественными и гуманитарными науками сложилось непреодолимое противоречие. Тем более что в науке не была сформирована такая общенаучная картина мира, которая могла бы объединить их.

Но в настоящее время появились реальные основания для решения этой проблемы. Объединение естественных и гуманитарных наук может быть осуществлено на основе принципов глобального эволюционизма, которые имманентно включают установку на объективное изучение саморазвивающихся объектов. Соотнесение развития таких объектов с проблематикой места человека, учет включенности человека и его действий в функционирование подавляющего большинства исторически развивающихся систем, освоенных в человеческой деятельности, привносят в научное знание новый гуманистический смысл.

Необходимость соединения когнитивных и ценностных параметров естественно-научного знания все отчетливее начинает осознаваться в самом естествознании. Примером может служить позиция, занимаемая представителями так называемого «биологического структурализма», которые предпринимают попытку разработки новой парадигмы в биологии. Эта новая парадигма в качестве базисных оснований обращается не только к «точному» естествознанию, но и к гуманитарному знанию. Учитывая, что биология ближе всех естественных наук находится к исследованию природы человека, представители «биологического структурализма» во многом именно с ней связывают надежды на такие изменения в научной картине мира, которые придадут ей человеческое измерение.

В современном естественно-научном познании возникают новые тенденции отношения человека к природе. Природа в широком смысле слова не представляется более как «мертвый механизм», на который направлена деятельность человека: человек не может относиться к ней как судья, заранее зная, как она должна отвечать на поставленные вопросы.

Как отмечают И. Пригожин и И. Стенгерс, «он умер, тот конечный, статичный и гармоничный старый мир, который разрушила коперниканская революция, поместив Землю в бесконечный космос. Наш мир — это не молчаливый и однообразный мир часового механизма... Природа создавалась не для нас, и она не подчиняется нашей воле... Наступило время ответить за старые авантюры человека, но если мы и можем это сделать, то лишь потому, что таков отныне способ нашего участия в культурном и естественном становлении, таков

[20] *Бахтин М.М.* Эстетика словесного творчества. М., 1980. С. 383

урок природы, когда мы даем себе труд выслушать ее. Пришло время нового содружества, начатого издавна, но долгое время непризнанного между историей человека, человеческими обществами, знанием и использованием Природы в наших целях»[21].

Для обеспечения своего будущего человек не может полагать, что он не имеет принципиальных ограничений в своих попытках изменять природу в соответствии со своими потребностями: он вынужден изменять свои потребности в соответствии с теми требованиями, которые ставит природа.

Все это означает, что устанавливается новое отношение человека с природой — отношение не монолога, а диалога. Ранее эти аспекты были характерны для гуманитарного знания. Теперь через общенаучную картину мира они проникают в самые различные области, становясь приоритетными принципами анализа.

Вместе с тем идеи и принципы, получившие развитие в естественнонаучном знании, начинают постепенно внедряться в гуманитарные науки. Идеи необратимости, вариабельности в процессе принятия решений, многообразие возможных линий развития, возникающих при прохождении системы через точки бифуркации, органической связи саморегуляции и кооперативных эффектов — все эти и другие идеи, получившие обоснование в синергетике, оказываются значимыми для развития гуманитарных наук. Строя различные концепции развития общества, изучая человека, его сознание, уже нельзя абстрагироваться от этих методологических регулятивов, приобретающих общенаучный характер.

Освоение наукой сложных, развивающихся, человекоразмерных систем стирает прежние непроходимые границы между методологией естественно-научного и гуманитарного познания.

Можно заключить, что, приступив к исследованию «человекоразмерных объектов», естественные науки сближаются с «предметным полем» исследования гуманитарных наук. В этой связи уместно напомнить известное высказывание К. Маркса о том, что «сама история является действительной частью истории природы, становления природы человеком. Впоследствии естествознание включит в себя науку о человеке в такой же мере, в какой наука о человеке включит в себя естествознание: это будет одна наука»[22].

Таким образом, в конце XX столетия возникли принципиально новые тенденции развития научного знания, которые привели к воссозданию общенаучной картины мира как целостной системы научных представлений о природе, человеке и обществе. Эта система пред

[21] *Prigogine I., Stengers I.* La nouvelle alliance. Metamorphose de la science. P., 1981. P. 296.

[22] *Маркс К., Энгельс Ф.* Соч. Т. 42. С. 124.

ставлений, формирующаяся на базе принципов глобального эволюционизма, становится фундаментальной исследовательской программой науки на этапе интенсивного междисциплинарного синтеза знаний.

Вбирая в себя совокупность фундаментальных научных результатов и синтезируя их в рамках целостного образа развития Вселенной, живой природы, человека и общества современная научная картина мира активно взаимодействует с мировоззренческими универсалиями культуры, в контексте которых происходит ее развитие. С одной стороны, она адаптируется к ним но с другой вносит кардинальные мутации в сложившиеся культурные менталитеты.

Развитие современной научной картины мира выступает одним из аспектов поиска новых мировоззренческих смыслов и ответов на исторический вызов, стоящий перед современной цивилизацией.

Научная картина мира и новые мировоззренческие ориентиры цивилизационного развития

Современная наука развивается и функционирует в особую историческую эпоху Ее общекультурный смысл определяется включенностью в решение проблемы выбора жизненных стратегий человечества поиска им новых путей цивилизационного развития.

Потребности этого поиска связаны с кризисными явлениями с которыми столкнулась цивилизация в конце XX в. и которые привели к возникновению современных глобальных проблем. Их осмысление требует по-новому оценить развитие техногенной цивилизации, которая существует уже на протяжении четырех веков и многие ценности которой связанные с отношением к природе, человеку, пониманием деятельности и т. д., ранее казавшиеся незыблемым условием прогресса и улучшения качества жизни, сегодня ставятся под сомнение

В настоящее время техногенная цивилизация, развивающаяся как своеобразный антипод традиционных обществ, приблизилась к той «точке бифуркации», за которой может последовать ее переход в новое качественное состояние. Какое направление эта система выберет, какой характер будет иметь ее развитие от этого зависит не только статус науки в обществе но само существование человечества

Культура техногенной цивилизации в качестве своего важнейшего компонента всегда включала научную рациональность. Именно в ее рамках осуществлялось становление, функционирование и развитие научной картины мира как такой формы теоретического

представления знания, которая олицетворяла собой мировоззренческий статус науки.

В техногенной цивилизации использование науки прежде всего связывалось с технологиями по преобразованию предметного мира. Научная картина мира ориентировала человека не только в понимании мира, но и в преобразующей деятельности, направленной на его изменение.

Фактически начиная с XVII столетия вплоть до настоящего времени в новоевропейской культуре утвердилась и господствовала парадигма, согласно которой человек призван реализовать свои творческие возможности, направляя свою активность вовне, на преобразование мира и прежде всего природы.

Отношение к природе как противостоящей человеку было мировоззренческой предпосылкой науки Нового времени. Как писал В.И. Вернадский, «Коперник, Кеплер, Галилей, Ньютон в течение немногих десятков лет разорвали веками установившуюся связь между человеком и Вселенной... Научная картина Вселенной, охваченная законами Ньютона, не оставила в ней места ни одному из проявлений жизни. Не только человек, не только все живое, но и вся наша планета потерялась в бесконечности Космоса»[23].

Идея демаркации между миром человека и миром природы, который представал чуждым человеку, имманентно включалась в научную картину мира и долгое время служила мировоззренческим основанием ее исторического развития.

Эта идея находила опору во многих ценностях техногенной цивилизации, в частности она коррелировала с теми интерпретациями христианства, которые постепенно стали доминировать в культуре начиная с эпохи Реформации. Этот вариант христианства не только фиксировал дуализм человека и природы, но и настаивал на том, что воля Божья такова, чтобы человек эксплуатировал природу ради своих целей. Он придавал психологическую уверенность в стремлении человека преобразовать природу в духе безразличного отношения к «самочувствию» естественных объектов. Тем самым разрушались запреты на эксплуатацию природы.

Установка на преобразование, переделывание природы, а затем и общества постепенно превратилась в доминирующую ценность техногенной культуры. Исследователь, действующий в рамках данной культурной традиции и ориентирующийся на ту или иную научную картину мира, осознавал себя в качестве активного творца нового, «выпытывающего» у природы ее тайны с тем, чтобы на этой основе расширить возможности подчинения природы потребностям человека.

---

[23] *Вернадский В.И.* Биогеохимические очерки. М.; Л., 1940. С. 176.

Цивилизация, ориентированная на подобный тип научной рациональности, имела свои несомненные достижения: в ней утвердилась идея прогресса, демократии, свободы и личной инициативы. Она обеспечивала постоянный рост производства и улучшение качества жизни людей. Вместе с тем в конце XX столетия, когда человечество столкнулось с глобальными проблемами, с новой силой зазвучали вопросы о правильности выбора путей развития, принятых в западной (техногенной) цивилизации, и как следствие — об адекватности ее мировоззренческих ориентаций и идеалов.

Поиск путей развития цивилизации оказывается сопряженным с проблемой синтеза культур и формирования нового типа рациональности. В связи с этим возникают вопросы о месте и роли научной картины мира в поисках новых мировоззренческих ориентаций, обеспечивающих возможность выживания человечества.

Эти вопросы могут быть сформулированы в следующем виде: требует ли современная научная картина мира для своего обоснования какой-то принципиально иной системы ценностей и мировоззренческих структур по сравнению с предшествующими этапами развития науки? Приводила ли эта картина к радикальным трансформациям мировоззренческих оснований научного познания? Каков ее конкретный вклад в становление мировоззренческих ориентиров, соответствующих запросам нового этапа цивилизационного развития, призванного преодолеть глобальные кризисы и обеспечить выживание и дальнейшее развитие человечества?

Прежде всего следует выделить те принципиально новые идеи современной научной картины мира, которые касаются представлений о природе и взаимодействии с ней человека. Эти идеи уже не вписываются в традиционное для техногенного подхода понимание природы как неорганического мира, безразличного к человеку, и понимание отношения к природе как к «мертвому механизму», с которым можно экспериментировать до бесконечности и который можно осваивать по частям, преобразовывая его и подчиняя человеку.

В современной ситуации формируется новое видение природной среды, с которой человек взаимодействует в своей деятельности. Она начинает рассматриваться не как конгломерат изолированных объектов и даже не как механическая система, но как целостный живой организм, изменение которого может проходить лишь в определенных границах. Нарушение этих границ приводит к изменению системы, ее переходу в качественно иное состояние, могущее вызвать необратимое разрушение целостности системы.

На предшествующих этапах развития науки, начиная от становления естествознания вплоть до середины XX столетия, такое «организмическое» понимание окружающей человека природы воспринималось бы как своеобразный атавизм, возврат к полумифологиче-

скому сознанию, не согласующемуся с идеями и принципами научной картины мира. Но после того как сформировались и вошли в научную картину мира представления о живой природе как сложном взаимодействии экосистем, после становления и развития идей Вернадского о биосфере как целостной системе жизни, взаимодействующей с неорганической оболочкой Земли, после развития современной экологии это новое понимание непосредственной сферы человеческой жизнедеятельности как организма, а не как механической системы стало научным принципом, обоснованным многочисленными теориями и фактами. Экологическое знание играет особую роль в формировании научной системы представлений о той сфере природных процессов, с которой человек взаимодействует в своей деятельности и которая выступает непосредственной средой его обитания как биологического вида. Эта система представлений образует важнейший компонент современной научной картины мира, который соединяет знания о биосфере, с одной стороны, и знания о социальных процессах — с другой. Она выступает своеобразным мостом между представлениями о развитии живой природы и о развитии человеческого общества. Неудивительно, что экологическое знание приобретает особую значимость в решении проблем взаимоотношения человека и природы, преодоления экологического кризиса и поэтому становится важным фактором формирования новых мировоззренческих оснований науки.

Вместе с тем принципы, развитые в экологии и включенные в общенаучную картину мира, обретают и более широкое мировоззренческое звучание. Они оказывают влияние на мировоззренческие основания всей культуры, существенно воздействуют на духовно-интеллектуальный климат современной эпохи в целом, детерминируют изменение ценностных структур мышления.

В современной культуре все более отчетливо формируются контуры нового взгляда на мир, в становление которого вносит существенный вклад научная картина мира. Этот взгляд предполагает идею взаимосвязи и гармонического отношения между людьми, человеком и природой, составляющими единое целостное образование.

В рамках такого подхода складывается новое видение человека как органичной части природы, а не как ее властителя, развиваются идеи приоритетности сотрудничества перед конкуренцией (Э. Ласло). Становление «нового взгляда» на мир, о котором говорит Э. Ласло, — это, по существу, формирование новой системы мировоззрения, вбирающей в себя достижения современной науки. Этому подходу созвучны идеи Ф. Капра о «едином экологическом взгляде на мир». Капра употребляет это понятие в смысле «углубленной экологии» в противовес «поверхностной экологии», которая антропоцентрична по своей природе и рассматривает человека как возвышающе-

гося над природой, видя в нем источник ценностей, отводя природе функцию вспомогательного средства. В противоположность «поверхностной экологии» «углубленная экология», по мнению Капра, не выделяет человека из естественной среды, но трактует мир как целостную совокупность явлений, связанных между собой и взаимозависимых. Она ориентирована на признание ценности всех живых существ, а человека рассматривает как закономерную и неотъемлемую часть во всем многообразии жизни. Экология, в частности «единая экология» (А. Несс), с достаточной очевидностью показывает ограниченность антропоцентризма, демонстрируя, что «человек не является ни властелином, ни центром мироздания, он лишь существо, которое подчиняется законам взаимности»[24].

Изменения, происходящие в современной науке и фиксируемые в научной картине мира, коррелируют с напряженными поисками новых мировоззренческих идей, которые вырабатываются и шлифуются в самых различных сферах культуры. Это и поиски новой религии, и переосмысление старой, как это делают Р. Атфилд и Л. Уайт, и создание «новой этики», как предлагает Э. Ласло и О. Леопольд. Как отмечал Ласло, «мы нуждаемся в новой морали, в новой этике, которая основывалась бы не столько на индивидуальных ценностях, сколько на необходимых требованиях адаптации человечества как глобальной системы к окружающей природной среде. Такая этика может быть создана на основе идеала почтения к естественным системам»[25].

Подобные идеи развивает и О. Леопольд, предлагая различать этику в философском смысле — как различие общественного и антиобщественного поведения — и этику в экологическом смысле — как ограничение свободы действий в борьбе за существование.

Новая этика Леопольда — это этика, определяющая взаимоотношение человека с Землей, животными и растениями. По его мнению, этика Земли должна изменить роль человека, превращая его из завоевателя сообщества, составляющего Землю, в рядового и равноправного его члена.

Этика Земли, с его точки зрения, отражает существование экологической совести и тем самым убеждение в индивидуальной ответственности за здоровье Земли. Перед человечеством стоит задача сформировать этическое отношение к Земле, которое не может существовать без благоговения перед ее ценностью. Эти идеи созвучны мыслям А. Швейцера в развиваемой им концепции благоговения перед жизнью как основы этического миро- и жизнеутверждения. Для него идея благоговения перед жизнью возникает как ответ на вопрос о том, как человек и мир соотносятся друг с другом. Он отме-

[24] Один мир для всех. М., 1990. С. 23—33, 82.
[25] *Laslo E.* Introduction to System Philosophy. N.Y., 1972. P. 281.

чает двоякий характер отношений человека и мира, учитывая, что человек имеет к миру и пассивное и активное отношение: с одной стороны, человек вынужден подчиняться естественному ходу событий, в соответствии с которыми он строит свою жизнь, а с другой — он имеет все возможности для влияния на жизнь и ее изменение в определенных пределах. При этом единственным способом придать смысл человеческому существованию является стремление возвысить естественную связь с миром и сделать ее духовной.

Все эти размышления известного философа и ученого находят развитие в принципах так называемой биосферной этики, которая включает не только взаимоотношения между людьми, но и взаимоотношения между человеком и природой. Эта этика включает «благоговение перед высшим (небесным миром), сострадание к равному (человеческому миру), вспомоществление к низшему (растительному и животному миру)».

Новые мировоззренческие идеи возникают в качестве своеобразного резонанса современной науки и создаваемых в ней картин мира с другими областями культурного творчества. Взаимное влияние этих областей ускоряет процесс формирования новых смыслов универсалий культуры и, соответственно, новой системы ценностных приоритетов, предполагающих путь к иным, нетрадиционным стратегиям человеческой жизнедеятельности. В свою очередь новые смыслы и ценностные ориентации все в большей мере включаются в систему философско-мировоззренческих оснований науки. Ключевым моментом в их развитии являются представления научной картины мира об органичной включенности человека в целостный космос и о соразмерности человека как результата космической эволюции породившему его миру. Возникающие на этой основе этические идеи ответственности человека перед природой делают картину мира аксиологически нагруженной.

Стремление рассмотреть человека в его связи с остальным миром, полагая мир как органическую целостность, выступает важным мировоззренческим ориентиром, способным привести к изменению традиционных для техногенной цивилизации представлений о предназначении человека и его деятельности. Новые мировоззренческие идеалы отношения к природе, основанные на новой этике, отвергающей принцип господства над природой и включающей идею ответственности человека, в свою очередь прокладывают путь к новому пониманию рациональности как диалога человека с миром.

К этим же философско-мировоззренческим идеям приводят принципы открытости и саморегуляции сложных систем, развитые в синергетике и включенные в качестве важнейшего принципа в современную научную картину мира. Как отмечают И. Пригожин и И. Стен

герс, «науки о природе в настоящее время обнаруживают необходимость диалога с открытым миром. Пришло время нового содружества, завязанного издавна, но долгое время непризнанного, между историей человека, человеческими обществами, истинным знанием природы и умением его использовать»[26].

Человек должен, познавая мир, не навязывать природе свой собственный язык, а вступать с ней в диалог. По мнению Пригожина, современная наука научилась с уважением относиться к изучаемой ею природе, которую невозможно описать «извне», с позиций зрителя. Описание природы — живой диалог, коммуникация, и она подчинена ограничениям.

Диалог с природой в новом типе рациональности сопрягается с идеалом открытости сознания к разнообразию подходов, к тесному взаимодействию (коммуникации) индивидуальных сознаний и менталитетов разных культур. На этот аспект открытости и коммуникативности как характеристику нового типа рациональности и соответствующих ему стратегий деятельности обращает особое внимание Ю. Хабермас. Он отмечает, что «вместо того, чтобы полагаться на разум производительных сил, т. е. в конечном счете на разум естествознания и техники, я доверяю производительной силе коммуникации». Причем рамки и структуры коммуникативности, совместности, открытости непрерывно меняются — как «в себе, так и в отношении к другим сферам общества как такового»[27].

Онтологией этого нового типа рациональности выступают представления о целостном космосе, органично включающем человека, представление об объектах действительности как исторически развивающихся человекоразмерных системах, обладающих «синергетическими» свойствами.

Эти идеи, конкретизированные в современной научной картине мира, приводят к новому рассмотрению субъекта и объекта познания, которые уже не выступают внеположенными друг другу, а предстают лишь относительно автономными компонентами особой целостной, исторически развивающейся системы, встроенной в мир. В этом подходе рациональность уже оказывается наделенной новыми отличительными чертами. Она характеризуется открытостью, рефлексивной экспликацией ценностно-смысловых структур, включаемых в механизмы и результаты объективно-истинного постижения мира.

«Открытая рациональность» (В.С. Швырев) начинает противопоставляться закрытой рациональности, внутрипарадигмальной рациональности, когда исследователь движется в рамках принятого им жесткого концептуального каркаса. Открытая рациональность пред

[26] *Prigogine I., Stengers I.* Op. cit. P. 173, 296.

[27] *Хабермас Ю.* Демократия. Разум. Нравственность. М., 1992. С. 85, 131.

полагает «внимательное и уважительное отношение к альтернативным картинам мира, возникающим в иных культурных и мировоззренческих традициях, нежели современная наука, она предполагает диалог и взаимообогащение различных, но равноправных познавательных позиций»[28].

С этой точки зрения следует обратить особое внимание на новые и необычные свойства современной научной картины мира. Она во многом воплощает в себе идеалы открытой рациональности, и ее мировоззренческие следствия коррелируют с философско-мировоззренческими идеями и ценностями, возникающими на почве различных и даже во многом противоположных культурных традиций.

Речь идет об удивительном соответствии современной научной картины мира не только тем новым менталитетам, которые постепенно формируются в недрах западной (техногенной) культуры конца XX столетия в связи с осмыслением современных глобальных проблем, но и философским идеям, выросшим на почве самобытной культуры России и ее Серебряного века, а также философским и мировоззренческим представлениям традиционных культур Востока. До настоящего времени научная картина мира развивалась на почве менталитетов техногенной культуры, воплощала свойственный только этой культуре тип научной рациональности, который занимал одно из ведущих мест в системе ее ценностных приоритетов. Принятие науки иными типами культур требовало одновременной трансплантации определенных фрагментов западного опыта на иную почву. Подобные трансплантации всегда трансформировали традиционную культуру и осуществлялись в русле догоняющих модернизаций, которые ставили целью перевести традиционные общества на путь техногенного развития (например, реформы Петра I в России). Показателен в этом отношении пример трансплантации науки на традиционную российскую почву, осуществленный в эпоху Петровских реформ. Он стал возможен только вместе с заимствованием фрагментов городской культуры, европейского образования, нового быта, который часто силой насаждался Петром I в боярской и дворянской среде.

Довольно жесткая связь новоевропейской науки с менталитетами техногенной культуры приводила к принципиальным рассогласованиям научной картины мира, ее философско-мировоззренческих оснований, с одной стороны, с донаучными космологиями традиционных обществ — с другой.

Научные знания, возникающие в традиционных культурах, были подчинены мифокосмическим и религиозно-этическим мировоззрен

---

[28] *Швырев В.С.* Рациональность как ценность культуры // Вопросы философии. 1992. № 6. С. 98.

ческим структурам, в формировании которых эти знания не принимали существенного участия. Иначе обстояло дело в культуре техногенной цивилизации. Здесь научная рациональность претендовала на роль обосновывающего начала мировоззренческих идей — социальных, этических, религиозных (примером чему может служить философия неотомизма).

Неудивительно, что своеобразная оппозиция западной техногенной культуры культуре традиционных обществ проявлялась прежде всего в противопоставлении научной картины мира и ее философских следствий «организмическим» представлениям о мире традиционных восточных культур.

Однако такое противопоставление вряд ли уместно по отношению к сегодняшней науке. Произошедшие в ней перемены в конце XX в. сформировали новую картину мира, которая порождает особые философско-мировоззренческие следствия. Эти следствия резонируют с фундаментальными смысложизненными ориентирами культур Востока и перекликаются с оригинальными философскими идеями, возникшими на почве русской культурной традиции.

Данную ситуацию следует обсудить особо, поскольку здесь мы сталкиваемся с принципиально важной для современного цивилизационного развития проблемой диалога культур, переклички идей, порожденных разными культурными традициями.

Прежде всего обратим внимание на совпадение многих представлений современной научной картины мира с идеями философии русского космизма. Эти идеи долгое время воспринимались как своеобразная периферия мирового потока философской мысли, хотя они, бесспорно, оказали влияние на творчество таких выдающихся естествоиспытателей, как В.И. Вернадский.

В русском космизме выделяют по крайней мере три течения: естественно-научное (Н.А. Умов, Н.Г. Холодный, В.И. Вернадский, К.Э. Циолковский, А.Л. Чижевский), религиозно-философское (Н.Ф. Федоров), поэтически-художественное (С.П. Дьячков, В.Ф. Одоевский, А.В. Сухово-Кобылин).

Русский космизм возникал как своеобразная антитеза классической физикалистской парадигме мышления, основанной на жестком разграничении человека и природы. В нем была предпринята попытка возродить онтологию целостного видения, органично соединяющего человека и космос. Эта проблематика обсуждалась как в сциентистском, так и в религиозном направлении космизма. В религиозном направлении наиболее значительной была концепция Н.Ф. Федорова. Как и другие космисты, он не был удовлетворен расколом мироздания на человека и природу как противостоящих друг другу. Такое противопоставление, по его мнению, обрекало природу на бездумность и разрушительность, а людей — на подчинение

существующему злу. Федоров отстаивал идею единства человека и природы, связи «души» и космоса в терминах регуляции и воскрешения.

Предложенный им проект воскрешения не сводился только к оживлению предков, но предполагал по меньшей мере два аспекта: оживление в узком, прямом смысле и более широком метафорическом смысле, включающем способность природы к самовосстановлению.

Федоровский проект воскрешения связан с идеей выхода в космос человеческого разума. Для него «земля не граница», а «человеческая деятельность не должна ограничиваться пределами земной планеты», которая является лишь исходным пунктом этой деятельности.

Критически относясь к утопически-фантастическим элементам воззрений Н.Ф. Федорова, которые содержат в себе немалую долю мистицизма, тем не менее важно выделить рациональные моменты его концепции — достаточно отчетливо прописанную идею взаимосвязи, единения человека и космоса, идею взаимного полагания рационального и нравственного начал человека, идеал единства человечества как планетарной общности людей.

Но если религиозный космизм отличался скорее фантастически умозрительным характером своих рассуждений, то в естественнонаучном направлении при решении проблемы взаимосвязи человека и космоса особое внимание уделялось осмыслению научных достижений, подтверждающих эту взаимосвязь.

Н.Г. Холодный развивал эти идеи в терминах антропокосмизма, противопоставляя его антропоцентризму. «Поставив себя на место Бога, — отмечал он, — человек разрушил естественные связи с природой и заключил себя на продолжительное одиночное существование»[29].

По мнению Холодного, антропоцентризм прошел несколько этапов в своем развитии: на первой стадии человек не выделял себя из природы и не противопоставлял себя ей, скорее он «очеловечивал» природные силы — это было отношение слабого к сильному; на втором этапе человек, выделяя себя из природы, начинает смотреть на нее как на объект исследования, основу своего благосостояния; на следующей стадии человек возносит себя над природой, опираясь на силу духа, он познает Вселенную, и, наконец, на следующем этапе наступает кризис антропоцентрического мировоззрения, которое начинает разрушаться под влиянием успехов науки и философии.

Н.Г. Холодный справедливо отмечал, что антропоцентризм в свое время сыграл позитивную роль в качестве мировоззрения освободившего человека от страха перед силами природы ценой своего возвеличивания над ней. Однако постепенно наряду с антропоцентриз

[29] *Холодный Н.Г.* Избр. труды. Киев, 1982. С. 187.

мом стали возникать зачатки нового взгляда — антропокосмического. Антропокосмизм рассматривался Холодным как определенная линия развития человеческого интеллекта, его воли и чувств, которые вели человека к достижению его целей. Существенным элементом в антропокосмизме была попытка пересмотреть вопрос о месте человека в природе и о взаимоотношении его с космосом на основе естественно-научных знании. Человек начинал рассматриваться как одна из органических частей мира, и утверждалось убеждение, что только на этом пути можно найти ключ к пониманию природы самого человека. Человек должен стремиться к единству с природой, которое обогащает и расширяет его внутреннюю жизнь.

Подобные идеи развивал и Н.А. Умов, подчеркивая, что «человек может мыслить себя как часть, как одно из преходящих звеньев Вселенной». Он также полагал, что антропоцентрическое миросозерцание разрушается, освобождая место антропокосмизму.

Идея взаимосвязи человека и космоса с особой силой звучала в работах К.Э. Циолковского, который даже называет одну из них «Космическая философия». «Весь космос обусловливает нашу жизнь, — писал он, — все непрерывно и все едино». «Вселенная не имела бы смысла, если бы не была заполнена органическим, разумным, чувствующим миром». Циолковский не просто указывает на взаимосвязь человека и космоса, но подчеркивает зависимость человека от него. «...Трудно предположить, чтобы какая-нибудь его (космоса) часть не имела рано или поздно на нас влияние»[30].

Эта идея — влияния как ближнего, так и дальнего космоса на жизнь человека — достаточно подробно анализировалась А.Л. Чижевским, который полагал, что наше научное мировоззрение еще далеко от исторического представления о значении для органического царства космических излучений. Однако ряд достижений науки XX в., по мнению Чижевского, позволяет сделать вывод, что «в науках о природе идея о единстве и связанности всех явлений в мире и чувство мира как неделимого целого достигли в наши дни особой ясности и глубины». Чижевский противопоставляет свою точку зрения существующему мнению, что «жизнь есть результат случайной игры только земных сил»[31]. Для него жизнь в значительно большей степени есть явление космическое, чем земное. Она создана воздействием творческой динамики космоса на инертный материал Земли. Человек не только земное существо, отмечал он, но и космическое, связанное всей своей биологией, всеми молекулами, частицами своих тел с космосом, с его лучами, потоками и полями.

В этом смысле вовсе не случайным выглядит влияние солнечной энергии на протекание жизненных процессов. Чижевский одним из

---

[30] *Циолковский К.Э.* Грезы о земле и небе. Тула, 1986. С. 78, 302, 378.

[31] *Чижевский А.Л.* Земное эхо солнечных бурь. М., 1976. С. 24—27.

первых исследователей обосновал эту идею конкретными научными фактами. В частности, он проанализировал корреляции между солнечной активностью и пиками эпидемических заболеваний и показал, что солнечная активность выступает своеобразным регулятором течения эпидемических процессов. Это, конечно, не означает, что «состояние солнцедеятельности является непосредственной причиной эпидемического распространения тех или иных болезней», но активность Солнца «способствует их быстрому назреванию и интенсивному течению»[32].

В сциентистской традиции русского космизма проблема единого мира и единого знания о мире нашла свою наиболее значительную разработку в концепции В.И. Вернадского. Как и другие космисты, Вернадский отмечал, что антропоцентрическое представление не совпадает с тем реальным выявлением космоса, который охватывается научной работой и научной мыслью исследователя природы, что в науке нет до сих пор ясного сознания, что явления жизни и явления мертвой природы, взятые с геологической, т. е. планетарной точки зрения, являются проявлением единого процесса. Вместе с тем, по его мнению, биологи не должны забывать, что изучаемый ими мир жизни является неразрывной частью земной коры и оказывает на нее активное обратное влияние, изменяя ее. Они не должны рассматривать жизнь в отрыве от эволюции целостного космоса. По его утверждению, такая установка явилась следствием того, что длительное время Вселенная казалась безжизненной. Основанием для таких настроений явилось утверждение в науке принципа Коперника, а когда в первой половине XIX в. были получены числовые данные о размерах Вселенной, казалось, что жизнь вообще растворилась в космическом пространстве, и постепенно стало утверждаться мнение, что малое значение жизни в мироздании является выводом из научных исследований. Однако по мере развития науки появляются основания усомниться в бесспорности такого рода заключений[33].

Вернадский, как и другие космисты, противопоставляет традиционной позиции иную точку зрения. Он показывает, что в мировой эволюции жизнь выступает не случайным, а закономерным следствием, что характер космического развития жизненных процессов обусловлен всем космическим целым. При таком рассмотрении жизнь выступает уже как космическое явление.

В.И. Вернадский рассматривает человечество как часть биосферы, которое оказывает на эту систему активное воздействие. Возникающее в процессе биоэволюции человеческое сознание становится особым фактором эволюции, значение которого возрастает с течени

[32] *Чижевский А.Л.* Земное эхо солнечных бурь. С. 246.

[33] См.: *Вернадский В.И.* Живое вещество. М., 1978. С. 12, 31–33, 40–43.

ем времени. Перерастание биосферы в ноосферу является как бы логическим завершением эволюции материи: все части развивающегося мира оказываются взаимосвязанными, и человек закономерно вписывается в этот мир.

В русском космизме достаточно отчетливо осознавалась не только зависимость человека от космоса, но (что особенно важно) обратное влияние человека на окружающий мир. Соразмерность человека и остального мира послужила основой для развитой русскими космистами идеи о необходимости соизмерять человеческую деятельность с принципами целостности этого мира.

В русском космизме обосновывались принципы нового отношения человека к природе. Фактически он достаточно близко подошел к осознанию тех проблем, которые впоследствии получили название глобальных. По крайней мере идея возможного экологического кризиса хотя и неявно, но довольно отчетливо звучала в работах представителей этого направления. Вовсе не случайно Н.Г. Холодный подчеркивал, что изменения, навязываемые человеком природе, имеют свои границы. Как существо разумное, человек должен предвидеть результаты своей деятельности, за которую несет ответственность. Интуитивное осознание русским космизмом возможных глобальных противоречий между технократической деятельностью человека и гармонией космоса приводило его к поискам выхода из возможного будущего неблагоприятного состояния, в которое может быть ввергнуто человечество.

Практически каждый из космистов предлагал свой вариант будущего развития человечества. К.Э. Циолковский рисовал вполне идиллическую картину: «...климат будет изменяться по желанию надобности. Вся земля сделается обитаемой и приносящей великие плоды. Будет полный простор для развития как общественных, так и индивидуальных свойств человека. Техника будущего даст возможность изучить все планеты... несовершенные миры будут ликвидированы и заменены собственным населением. Земля будет отдавать небесным колониям свой избыток людей... В конечном счете мы увидим бесконечную Вселенную с бесконечным числом совершенных существ»[34].

Более реалистические сценарии рассматривались в концепции В.И. Вернадского. Рассмотрение человека как особой геологической силы, способной радикально изменить мир, в котором он живет, приводили к выводу о возможных негативных последствиях деятельности человека, что может оцениваться как предвидение возможных глобальных экологических кризисов. Вместе с тем Вернадский оптимистично рассматривал перспективы человечества, связывая его бу-

[34] *Циолковский К.Э.* Грезы о земле и небе. С. 287—290.

дущее с процессами перехода биосферы в ноосферу и возрастанием регулирующей роли человеческого Разума.

Оригинальные размышления, предвосхищающие современную ситуацию глобальных кризисов, были предложены в «философии общего дела» Н. Ф. Федорова. Он гениально предостерегал от возможных последствий неразумного обращения с природой. «Человек сделал, по-видимому, все зло, какое только мог, относительно и природы (истощения, опустошения, хищничество), относительно и друг друга (изобретение губительных орудий и вообще средств для взаимного уничтожения)». Все беды нашей жизни, по мнению Федорова, происходят из-за дисгармонии человека и природы. Довольно ярко нарисовав картину «всеземного кризиса», он предложил свой проект решения проблемы «общего дела». Это «общее дело» выступает как управление стихийными силами природы. «В регуляции, в управлении силами слепой природы и заключается то великое дело, которое может и должно стать общим». В реализации этого проекта Федоров в большей степени полагался на нравственную силу человека и силу его разума. «Космос нуждается в разуме для того, чтобы быть космосом, а не хаосом, — писал он. — Космос (каков он есть, но не каковым он должен быть) есть сила без разума, а человек есть (пока) разум без силы. Но как же разум может стать силой, а сила — разумом? Сила станет разумной тогда, когда разум станет управлять ею. Стало быть, все зависит от человека»[35]. В концепции Н. Ф. Федорова «общее дело» представало как путь, ведущий человечество к единению и обновлению на гуманистической, нравственной основе.

Таким образом, в философии космизма достаточно отчетливо обозначились два аспекта взаимосвязи человека и космоса. С одной стороны, человек выступал как фрагмент эволюционирующего космоса, его неотъемлемая часть, зависящая во всех своих проявлениях от космического целого. С другой стороны, сам человек рассматривался в качестве фактора эволюции, развивая свои способности таким образом, что, создавая новую технику и технологию, он начинал активно воздействовать на окружающий мир. И хотя на рубеже XIX — XX вв. вера в научно-технический прогресс была достаточно зримой и еще не проявлялись кризисные последствия технократического отношения к миру, космисты предупреждали будущие поколения о возможных негативных последствиях безудержной и ничем не ограниченной технологической эксплуатации природы.

И все же космизм, несмотря на то что содержал оригинальные идеи и обладал большой прогностической силой, не получил широкого распространения. Фактически он повторил судьбу многих философских концепций, продуктивные идеи которых значительно опе-

---

[35] *Федоров Н.Ф.* Соч. М., 1982. С. 55, 58, 59, 535.

режали свою эпоху. Однако в современной ситуации, когда человечество в конце XX — начале XXI столетия оказалось перед лицом экологического кризиса, поиск «общего дела» как регуляции отношений человека и остального мира приобретает уже приоритетное значение.

Можно утверждать, что космизм как особое течение философской мысли оказывается созвучным современным исканиям новых жизненных смыслов и идеалов, гармонизации человека и природы. Особо следует подчеркнуть совпадение главных принципов философии космизма и многих фундаментальных идей современной научной картины мира и ее мировоззренческих выводов. Космизм возвращает нас к целостному видению мира как единства человека и космоса. Он способен сыграть позитивную роль в синтезе идей, развиваемых в западноевропейской культурной традиции и в восточных философских системах, где человек изначально рассматривался как неотъемлемая часть космоса. Соответственно, идеи космизма органично включаются в разработку новой метафизики, которая могла бы стать философским основанием постнеклассического этапа развития науки, обеспечивая дальнейшее развитие общенаучной картины мира в русле идеологии глобального эволюционизма, представлений о «человекоразмерных», исторически развивающихся системах и идеалов антропокосмизма.

Открытый характер современной научной картины мира обнаруживает ее удивительную соразмерность не только принципам философии русского космизма, но и многим мировоззренческим идеям, выработанным в традиционных восточных культурах. Наиболее отчетливо это проявляется при осмыслении в терминах синергетики и глобального эволюционизма ряда фундаментальных идей восточной философии, которые долгое время не находили адекватного понимания в европейской культурной традиции.

Прежде всего это относится к представлениям о мире как о едином организме, различные части которого существуют в своеобразном резонансном отношении друг к другу.

Эта онтология имманентно полагала идеал гармонии человека и природы и их внутреннего единства. Стремление к единству нашло свое выражение в положении «одно во всем и все в одном», которое было доминирующим принципом даосизма и конфуцианства. В буддизме оно выражено в учении о дхарме. Все элементы дхармы являются чем-то однородным и равносильным; все они между собой связаны.

Для восточных культур, в частности древнекитайских философских учений, характерным является представление о мире как об огромном живом организме. Он не представлялся дуально разделенным на природный и человеческий мир, а воспринимался как органическое целое, все части которого коррелятивно связаны и влияют

друг на друга. Эта космология исключала противопоставление субъекта объекту и базировалась на признании двуединой природы вещей в соответствии с моделью *инь* и *ян*. Последние представляли собой две первичные силы, через которые выражалась двуполярность бытия: *инь* выступало как отрицательный полюс, олицетворяющий пассивное (женское) начало, и *ян* — как положительное, активное созидательное (мужское) начало. Находясь во взаимосвязи как свет и тьма, *инь* и *ян* постоянно чередуются и взаимодействуют друг с другом.

Концепция *инь* и *ян* лежала в основе понимания всеобщей взаимосвязанности явлений и их взаимного резонанса. «Все пронизывает единый путь — *дао*, все связано между собой. Жизнь едина, и стремление каждой ее части должно совпадать со стремлением целого». Человек, включенный в мир, должен ощутить мировой ритм, привести свой разум в соответствие с «небесным ритмом», и тогда он сможет постичь природу вещей и услышать «музыку человечества»[36].

Сама идея ритмов мира, их воздействия друг на друга, включая ритмы человеческой жизнедеятельности в процессе этого взаимодействия, для европейского ума долгое время представлялась не имеющей серьезной опоры в научных фактах, казалась чем-то мистическим и рационально невыразимым. Однако в современной научной картине мира, ассимилирующей достижения синергетики, формируются новые понимания взаимодействия частей целого и согласованности их изменений. Выясняется, что в сложных системах особую роль начинают играть несиловые взаимодействия, основанные на кооперативных эффектах.

Для открытых самоорганизующихся систем такие взаимодействия выступают конституирующим фактором. Именно благодаря им система способна переходить от одного состояния самоорганизации к другому, порождая новые структуры в процессе своей эволюции. Кооперативные свойства прослеживаются в самых различных саморегулирующихся системах, состоящих из очень большого числа элементов и подсистем. Их можно обнаружить, например, в поведении плазмы, в когерентных излучениях лазеров, в морфогенезе и динамике популяций, в экономических процессах рыночного саморегулирования. Например, при определенных критических порогах энергетической накачки лазера возникает эффект испускания световой волны атомами: они действуют строго коррелятивным образом, каждый атом испускает чисто синусоидальную волну, как бы согласуясь с поведением другого излучающего атома, т. е. возникает эффект самоорганизации.

Сходные эффекты можно наблюдать в явлениях эмбрионального деления клеток, когда каждая клетка, находящаяся в ткани, получает информацию о своем положении от окружающих клеток, и таким

[36] Древнекитайская философия. М., 1972. Т. 1. С. 26.

образом происходит их взаимосогласованная дифференциация. «В экспериментах, проведенных на эмбрионах, клетка центральной части тела после пересадки в головной отдел развивалась в глаз. Эти эксперименты показали, что клетки не располагают информацией о своем последующем развитии с самого начала (например, через ДНК), а извлекают ее из своего положения в клеточной ткани»[37].

Синергетика обобщает подобные ситуации кооперативных эффектов взаимодействия элементов и подсистем в сложных самоорганизующихся системах. «Резонанс» функционирования частей в таких системах и наличие кооперативных эффектов рассматриваются ею в качестве одного из важных проявлений самоорганизации.

Если с этих позиций вновь обратиться к идеям восточных философий о «резонансе» различных частей единого космического целого, то они обретают уже новое звучание, во всяком случае могут быть восприняты как мировоззренческая догадка, которая находит отклик в современных представлениях научной картины мира, реализующей «синергетический» подход к описанию различных процессов природы, социальной жизни и человеческого духа.

Можно привести и другие параллели между космологическими представлениями традиционных восточных культур и идеями синергетики, включенными в современную научную картину мира. В традиционных мировоззренческих системах Востока особую роль играло понятие небытия, которое воспринималось как вся полнота мира. Небытие трактовалось как реальность, из которой бытийственные ситуации (предметы, процессы, явления) как бы выплывают, повинуясь строгому ритму мирового развития, и затем, исчерпав себя, вновь возвращаются в небытие.

Крайне интересно сопоставить эти идеи с фундаментальными представлениями синергетики о возникновении структур в нелинейной среде. Нелинейная среда как потенциально возможное поле структур, в которой они возникают и пропадают, является особой реальностью, порождающей данные структуры. Если мысленно представить бесконечное количество потенциально возможных структур в бесконечно сложной нелинейной среде, то по отношению к уже ставшим и исчезнувшим структурам она предстает в качестве аналога небытия, в котором заложена вся будущая полнота бытия.

Древневосточные представления о мире как целостном организме, в который включен человек, о резонансе между различными частями этого организма, формировали иной, чем в западной техногенной культуре, идеал человеческой деятельности.

Понимание человека как демиурга, осуществляющего силовое преобразование объектов с целью подчинения их своей власти, было

---

[37] *Хакен Г.* Синергетика. М., 1985. С. 19–38.

чуждо восточным культурам. Как подчеркивал Г. Гессе, люди, сформированные в традициях этих культур, ставили перед собой ту же цель — умение управлять законами природы, но шли они к этому совершенно иными путями. «Они не отделяли себя от природы и не пытались насильственно вторгаться в ее тайны, они никогда не противопоставляли себя природе и не были враждебны ей, а всегда оставались частью ее, всегда любили ее благоговейной любовью»[38].

В китайской культурной традиции полагалось, что деятельность человека по отношению к природе не должна носить характер насилия. Как отмечал Дж. Ниддам, сила в рамках данной традиции всегда признавалась малоперспективным образом действий. В китайской культуре человек ассоциировался с образом крестьянина, а не мореплавателя или скотовода (для которых характерна склонность к командованию и подчинению). «Но крестьянин, если он сделал все, что положено, вынужден ждать урожая. Одна из притч китайской философской литературы высмеивает человека из царства Сун, который проявлял нетерпение и недовольство, глядя, как медленно растут злаки, и принялся тянуть растения, чтобы заставить их расти скорее»[39].

В китайских учениях противопоставление силы ненасильственному действию получило развитие в терминах «вэй» и «у вэй» (приложение силы и недеяние). Недеяние (у вэй) означало не отсутствие какого-либо действия, а такое действие, которое позволяет природе развиваться собственным путем. «Совершенно мудрый, совершая дела, предпочитает недеяние. Осуществление недеяния всегда приносит спокойствие»[40].

Показательно, что принцип «у вэй», отвергающий способ действия, основанный на постоянном силовом вмешательстве в протекание природных процессов, в наше время довольно неожиданно начинает коррелировать с представлениями синергетики о возможных стратегиях управления сложными самоорганизующимися системами.

Выясняется, например, что такого рода система, подвергаемая насильственному и активному силовому давлению извне, может не порождать новых состояний и новых структур, а будет «сбиваться» к прежним структурам. Но если она проходит через точку бифуркации, то небольшое энергетическое «воздействие-укол» в нужном пространственно-временном локусе оказывается достаточным, чтобы система перестроилась и возник новый тип структур[41].

---

[38] *Гессе Г.* Игра в бисер. М., 1969. С. 445.

[39] *Ниддам Дж.* Общество и наука на Востоке и на Западе // Наука о науке. М., 1966. С. 159—160.

[40] Древнекитайская философия. Т. 1. С. 115, 116.

[41] См.: *Курдюмов С.П.* Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. М., 1990.

Как уже отмечалось выше, взаимодействие человека со сложными открытыми системами протекает таким образом, что само человеческое действие не является чем-то внешним, а как бы включается в систему, видоизменяя каждый раз поле ее возможных состояний.

Отсюда в стратегии деятельности оказывается важным определить пороги вмешательства в протекающие процессы и обеспечить за счет минимизированного воздействия именно такие направления развития системы, которые позволяют избежать катастрофических последствий и обеспечивают достижение человеческих целей.

Принцип «у вэй» ориентировал на весьма сходные стратегии поведения и деятельности человека. Он требовал почувствовать естественные ритмы природного мира и действовать в соответствии с ними, позволяя самой природе развертывать свои внутренние потенции и выбирать такие пути развития процессов, которые согласуются с человеческими потребностями.

В древнекитайской философии подчеркивалось, что только у людей, «не осведомленных в истинных законах бытия», принцип «у вэй» понимается как отсутствие действия, покорность и безропотность. Но у мудрецов, развивших в себе понимание *дао*, «недеяние» означало не отсутствие действия, а естественное действие, соответствующее природе вещей.

В связи с обсуждением идеалов человеческой деятельности важно выделить еще один чрезвычайно важный аспект в восточных учениях, который перекликается с современными поисками новых ценностей и стратегий человеческой жизнедеятельности.

Речь идет о взаимосвязи нравственности и истины, достижение которой всегда провозглашалось целью научного знания.

Вопрос об их соотношении постоянно обсуждался в западной философии, но ее решение было таковым, что процесс постижения истины уже сам по себе полагался нравственным деянием.

Научная революция в Европе, как подчеркивал Дж.Ниддам, обособила научную истину от этики, отчего мир стал более опасным, тогда как в восточных учениях такого обособления никогда не было. В них развивалась более тонкая трактовка отношения истины и нравственности. Истинное знание, с точки зрения восточных мудрецов, заключается не в исследовании объектов с целью овладения ими, а в достижении однобытия с миром. Познать вещь можно только следуя *дао*, рассматриваемому как естественный путь вещей и одновременно как нравственный путь, который должен пройти человек. *Дао* открывается только нравственным людям, и только оно способно привести людей к совершенству[42].

[42] См.: Древнекитайская философия. Т. 1. С. 114, 119—121, 128.

Для того чтобы истина открылась человеку, ему необходимо нравственное самовоспитание. Активность человека, направленная на постижение внешнего мира, и его активность, направленная на совершенствование своего внутреннего мира, должны быть согласованы и предполагают друг друга.

Одной из древнейших и фундаментальных в китайской философии была идея космического значения моральных качеств человека. Размышляя о резонансе всех частей космоса, китайские мудрецы считали, что «от поведения человека, от его нравственности зависит порядок в космосе, правильная смена времен года, жары и холода». Путь в образе *дао*, или *неба*, регулирует поступки людей. Но *небо* «может и повернуться лицом к человеку, и отвернуться от него». Не случайно китайцы говорят, что «*небо* действует в зависимости от поступков людей»[43]. Стихийные бедствия в Древнем Китае воспринимались как свидетельства неправильного правления, как показатель безнравственного поведения властителей.

Конечно, если эти идеи понимать буквально, то они выглядят мистически. Но в них скрыт и более глубокий смысл, связанный с требованием этического регулирования познавательной и технологической деятельности людей (включая технологии социального управления). И в этом, более глубоком смысле они вполне созвучны современным поискам новых мировоззренческих ориентиров цивилизационного развития.

Таким образом, в конце XX столетия, когда человечество оказалось перед проблемой выбора новых стратегий выживания, многие идеи, разработанные в традиционных восточных учениях, согласуются с возникающими в недрах современной техногенной культуры новыми ценностями и мировоззренческими смыслами, которые формируются в разных сферах этой культуры, включая научное познание. Развитие современной научной картины мира обосновывает в качестве своих мировоззренческих следствий новые способы понимания мира, которые перекликаются с забытыми достижениями традиционных культур.

Можно констатировать, что развитие современной научной картины мира органично включено в процессы формирования нового типа планетарного мышления, основанного на толерантности и диалоге культур и связанного с поиском выхода из современных глобальных кризисов. Приобретая открытый характер, научная картина мира вносит свой вклад в процессы синтеза различных культур. Она соединяет новые подходы, возникшие на почве развивающейся научной рациональности, всегда выступавшей ценностью техногенной (западной) цивилизации, с идеями, разработанными в совсем иной

[43] *Го Юй*. Речи царств. М., 1987. С. 298.

культурной традиции и возникшими в восточных учениях и в «космической философии». Современная научная картина мира включена в диалог культур, развитие которых до сих пор шло как бы параллельно друг другу. Она становится важнейшим фактором кросскультурного взаимодействия Запада и Востока.

Рациональность в современной культуре. Наука и псевдонаука

Современное развитие науки все более отчетливо демонстрирует ее социокультурную размерность. Наука взаимодействует с различными формами знания, получаемыми в других областях познавательной деятельности — в искусстве, философии, морали, правовом и политическом дискурсе, в сфере обыденного познания и т. д. Такого рода знания можно обозначить как вненаучные, поскольку они не являются результатами собственно научного исследования, генерируются в других областях культуры.

В проблеме соотношения науки и вненаучных знаний имеется особый аспект, который сегодня становится чрезвычайно актуальным при анализе взаимодействия науки и современного обыденного сознания, формируемого массовой культурой. Речь идет о возрождении под видом новых научных направлений различного рода псевдонаучных, эзотерических знаний, а зачастую просто шарлатанства. Пропагандируемые средствами массовой информации, они создают особые состояния массового сознания, разрушая его рациональную составляющую, порождая различного типа нереализуемые ожидания, направления и конфликты.

Философский анализ современных отношений науки и псевдонауки требует выяснения особенностей научного знания, критериев его отличия от вненаучных знаний, различения вненаучных знаний и псевдонауки.

У человека, занимающегося научной деятельностью, всегда есть интуитивные представления о том, что является научным, а что вненаучным. Эти представления во многом определяются принятой им системой идеалов и норм научности: идеалов и норм объяснения и описания, доказательности и обоснования знаний, их построения и организации. Частично они фиксируются посредством методологических принципов науки, но в большей части демонстрируются на образцах знаний. Ученый, усваивая необходимые знания и методы в процессе своей профессиональной подготовки, одновременно усваивает образцы доказательств, обоснований, проверок, способов получения теории и фактов. В результате у него складывается интуиция, определяющая его понимание научности. В этом интуитивном пони

мании оказываются сплавленными несколько уровней смыслов. Здесь уместно напомнить о внутренней смысловой структуре идеалов и норм науки. Во-первых, это уровень, учитывающий специфику предмета той или иной дисциплины, особенности изучаемых ею объектов. На этом уровне возникает различие в понимании идеалов научности, например, естествоиспытателей и гуманитариев. Во-вторых, уровень смыслов, выражающих общие черты науки соответствующей исторической эпохи. На этом уровне можно установить различие в понимании идеалов и норм разных исторических этапов развития науки (например, различие норм объяснения и описания в классическом и неклассическом естествознании). Наконец, в-третьих, это глубинный уровень смыслов, определяющий общее, что есть в науке разных дисциплин и разных эпох. Именно на этом уровне фиксируются характеристики, отличающие науку от других форм знания.

Но чтобы выявить их, простой интуиции ученого недостаточно. В интуиции склеены все смысловые уровни идеалов и норм научности. А их следует различать, нужен особый методологический анализ, сопоставляющий разные этапы исторического развития науки в различных дисциплинах. Общие, инвариантные принципы, выражающие идеалы научности, существуют, и их разделяют представители различных наук. Все мы отличаем знания от мнений. Все считаем, что знание должно быть обосновано и доказано. Имея дело с процедурой доказательства, мы соглашаемся, что знание должно быть непротиворечиво. Мы допускаем, что научные представления могут быть уточнены и пересмотрены, но при этом понимаем, что имеется преемственность в развитии знания.

Пересматривая свои представления о мире, наука не отбрасывает прежних фундаментальных теорий, а лишь определяет границы их применимости. Даже обнаружив, казалось бы, целиком неверные представления в прежней картине мира, она выявляет в ней рациональные элементы, обеспечивающие рост эмпирического и теоретического знания. Все эти принципы научного исследования выступают своеобразной конкретизацией двух фундаментальных характеристик науки — установки на получение предметного и объективного знания и установки на непрерывное приращение этого знания.

Есть такие аспекты человеческого опыта, которые необходимы для воспроизводства и развития социальной жизни, но которые не может выразить наука. Их выражают вненаучные знания, и они имеют социокультурную ценность. В свое время Р. Фейнман — известный физик, лауреат Нобелевской премии — сказал в шутку (в которой большая доля правды), что не все ненаучное плохо, например любовь. Само по себе вненаучное знание, выражающее различные формы человеческого опыта, не является опасностью для науки. Наука может взаимодействовать с этими знаниями, может анализировать их своими сред

ствами. Что же касается псевдонауки, то она мешает научному исследованию, она вроде вируса, который чужд науке, но маскируется под нее и, внедряясь в науку, может привести к опасным деформациям ее исследовательской деятельности. Поэтому следует различать вненаучное знание и псевдонауку. Понятие псевдонауки фиксируется посредством множества терминов: девиантная наука, паранаука, антинаука, лженаука. Что же обозначают этими терминами? Здесь уместно выделить два блока концепций и верований, которые не просто сосуществуют рядом с наукой, а претендуют на научный статус. Первый из этих блоков составляют различные эзотерические и мистические учения и практики — их сегодня пытаются истолковать в качестве своего рода научных знаний и описать в наукоподобных терминах. Такие знания и практики всегда были в культуре, их можно и нужно изучать научными методами, но сами они не являются наукой. Однако сегодня есть тенденция придать практикам магов, колдунов, экстрасенсов статус науки (например, парапсихология, альтернативная медицина). Эти практики описываются в терминах биополя, воздействия биополей на организм и т. п. Предлагается особая картина мира, альтернативная современной научной. При этом постоянно смешиваются два разных подхода и класса понятий: с одной стороны, понятия электромагнитного воздействия на живое (клетки, организмы), с другой — понятия биополя как особого поля, несводимого к известным науке полям. Изучение электромагнитных полей, генерируемых клетками и многоклеточными организмами, — это, бесспорно, область научной проблематики, где сделан ряд открытий, в том числе и нашими учеными (исследования академика К.В. Гуляева). Но предлагаемые концепции биополя и стремление ввести в состав науки практику экстрасенсов и магов выходят за рамки науки.

Этот блок антинаучных концепций рождается как результат переноса представлений из соседствующего с наукой обыденного знания, магии и религиозного опыта в сферу науки и маскируется под науку. С чем связана эта маскировка? Почему религиозно-мифологический опыт начинает сейчас выступать в обличье научной терминологии и подается как форма научного знания? Это связано с особым статусом науки в культуре техногенной цивилизации, которая пришла на смену традиционалистским обществам. Наука активно участвует в формировании мировоззрения людей современного общества, а ее нормативные структуры, способы доказательства и ее знания выступают как основа принятия решений в самых различных областях деятельности. Доминирующая ценность научной рациональности начинает оказывать влияние на другие сферы культуры. Религия и миф часто модернизируются под ее влиянием. И тогда на границе между ними и наукой возникают паранаучные концепции, которые пытаются найти себе место в науке.

Теперь о втором блоке антинаучных концепций. Истоки его внутри самой науки. Часто многие ученые, увлеченные той или иной идеей, претендуют на радикальное изменение научной картины мира, не имея на то достаточных оснований. Тогда используют апелляцию к власти, обращение через СМИ к общественному мнению, которые начинают поддерживать это «открытие». Идет борьба за престиж и перераспределение денег. Но такие люди не обязательно прагматичны — они могут быть убеждены, что сделали переворот в науке, хотя этого никто и не признает. В истории науки можно обнаружить немало примеров такого рода неадекватных убеждений.

Так, еще в XIX — начале XX в., когда было открыто рентгеновское излучение, в науке возникло целое направление поиска новых типов излучений. Французский ученый Блондло объявил об открытии им принципиально нового типа излучения — так называемых *N*-лучей. По его мнению, некоторые металлы, например алюминий, излучают *N*-лучи самопроизвольно, эти лучи усиливают при определенных условиях освещенность окрашенных поверхностей. Все газеты Парижа писали «о выдающемся открытии Блондло». Ему даже дали золотую медаль Парижской академии. А разоблачил его известный экспериментатор Р. Вуд, который попросил Блондло продемонстрировать его опыты. В процессе демонстрации Вуд незаметно взял алюминиевую призму, которая якобы была источником *N*-излучений, и положил ее себе в карман — а Блондло между тем все повторял, что по-прежнему регистрирует излучение. После разоблачения ему пришлось вернуть золотую медаль, и от пережитого стресса он сошел с ума, окончив жизнь в психиатрической клинике. Этот пример свидетельствует, что многие авторы лженаучных представлений могут искренне заблуждаться, маниакально настаивая на своих псевдооткрытиях.

К псевдонауке можно отнести не только случаи, когда непроверенные, экспериментально не доказанные факты начинают внедряться в сознание людей и претендуют на изменение научной картины мира. История науки знает также и примеры псевдотеоретических концепций, которые претендовали на роль фундаментальных теорий и даже пытались с помощью власти монопольно доминировать в науке. Известная история с «лысенковщиной», ее борьба с генетикой, запрет на применение в биологии физико-химических методов исследования наследственности — все это достаточно яркий пример антинаучных концепций. Конечно, отсюда не следует, что все факты, которые Лысенко и его сторонники пытались использовать в своих построениях, также нужно отбросить, если это были реальные факты, то они должны получать интерпретацию в рамках научных теорий. Наука не гарантирована от ошибок и заблуждений. Поэтому критическое отношение к полученным результатам, их обоснование, проверка и перепроверка обязательны для научного творчества.

Антинаучные концепции, возникающие внутри самой науки могут подпитываться некритической позицией исследователя по отношению к собственным идеям и его недостаточной философско-методологической эрудицией. Бывает, что специалисты в узкой области пытаются выдать свои результаты, принесшие успех при решении частых задач, за фундаментальное знание и даже предлагают изменить сложившуюся научную картину мира. При этом они широко используют различные спекуляции натурфилософского характера. Вот один из примеров. В конце 70 начале 80 х гг. XX в. член корреспондент Белорусской академии наук А. Вейник напечатал ряд одиозных книг, в которых излагал некую «общую теорию движения». Истоком его притязаний было применение им формул теории электрического потенциала при решении ряда задач термодинамики литья. Он посчитал, что открыл универсальные формулы, описывающие любой вид движения. И с этих позиций объявил о революционных изменениях в науке. В написанном им учебном пособии по физике все прежние знания предлагалось по-новому сформулировать, а поскольку в эти формулировки не укладывалась почти вся современная физика, то теория относительности, квантовая механика были отброшены как не соответствующие новому подходу Характерно, что для обоснования этого подхода Вейник использовал идею Энгельса о формах движения материи Но предложил ее обобщить. Кроме механической, физической биологической и социальной форм движения он ввел осязательную зрительную, обонятельную, звуковую и предложил их описывать своей формулой. Характерно что на критику он отвечал примерно так: «В науке революционные идеи признаются не сразу, но пройдет время и выяснится, что за моими идеями будущее»

Такого рода «аргументация» часто используется адептами различных псевдонаучных концепций и современными изобретателями вечного двигателя. Совершенно очевидно, что подобные «революционеры» создают неадекватные образы самой науки Все великие перевороты в науке начинались не с того, что кто-то заявлял, будто создал новую науку, которая все переворачивает сверху донизу и отбрасывает старое. Когда Эйнштейн создавал свою теорию, то начал с решения реальной проблемы и очень скромно озаглавил статью «К электродинамике движущихся тел» в которой излагались основы теории относительности. Эйнштейн вошел в науку с новыми результатами, которые вписывались в научную традицию, хотя многое ломали в прежней картине мира Это очень важный критерий если некто претендует на новое видение, отбрасывая теории, апробированные в науке полагая, что они недействительны, то это сигнал, что скорее всего мы имеем дело с антинаучной концепцией Потому что можно переписать в новом языке старые теории, и это так всегда делается, но

при этом обязательно сохраняется их содержание, связанное с законами, которые объясняли и предсказывали опытные факты. И конечно же предлагаемые новые теории и концепции должны быть внутренне непротиворечивы.

Можно выделить две группы причин, которые в настоящее время обостряют проблему соотношения науки и псевдонауки. Первая — это причины социального характера, связанные с поиском новых ценностей в процессе диалога культур и с определенными изменениями статуса науки в условиях современного постиндустриального развития; вторая группа — это причины внутреннего характера самой науки, связанные с запаздыванием процессов интеграции все более дифференцирующегося научного знания.

Процесс расширения поля мировоззренческих аппликаций современной науки, который превращает ее в один из важных факторов диалога культур, вместе с тем создает опасности появления различных маргинальных антинаучных концепций под видом нового развития науки. К ним можно отнести попытки прямолинейного переноса различных мистических идей древневосточных культур в современную науку. Например, древневосточные практики изменения состояния сознания трактуются как свидетельства существования параллельных миров, возможности прямого общения с внеземными цивилизациями и т. п.

Особое место в комплексе причин, порождающих антинаучные и псевдонаучные знания, занимает специфика менталитета современного постиндустриального мира. Он все более разительно отличается от мира индустриальной эпохи. Как отмечал Дж. Холтон, в эпоху «классического модерна», т. е. в XIX — первой половине XX в., сформировался особый идеал деятельности, который требовал особых людей, способных следовать твердому распорядку, соблюдать сложившиеся правила и нормы, принимать решения на базе объективных данных и рационального анализа, подчиняться авторитету, который узаконен не сакрально, а только за счет профессиональных достижений. Таким был тип поведения. Его описывал еще М. Вебер. Он характеризовал его как образ «железной клетки», которая ограничивает своеволие человека. Ныне этот «образ клетки» во многом изменен и размыт.

Э. Гелнер, известный немецкий исследователь, применил другой образ. Сейчас на место «железной клетки» приходит «резиновая клетка», т. е. мягкие формы регуляции. Гелнер писал, что образ «резиновой клетки» подходит больше к современному обществу, в котором рациональная мысль и воплощающие ее виды деятельности все более сжимаются, так как доля населения, которая занимается этими видами, постоянно уменьшается. Все большей оказывается доля населения, которая предпочитает легкие занятия. Это те, которых на Западе называют «людьми потребительского общества». Они ориен-

тированы не столько на профессиональную деятельность и достижение успеха, сколько на развлечения, личные формы досуга и не хотят подчиняться жестким правилам. И когда эти люди вынуждены следовать таким правилам, то жизнь для них уже далека от идеала.

Философия постмодернизма пытается представить этот образ жизни нормативом будущего. В потребительском обществе можно заработать большие деньги, не занимаясь наукой, которая требует колоссального самоограничения. В свое время известный педагог К.Д. Ушинский писал, что мыслить тяжело, а фантазировать легко. Люди, занимающиеся наукой, выпадают из сферы развлечений, поэтому наука не считается ныне привлекательной. Западные социологи констатируют, что люди сейчас не стремятся в науку, что статус ее значительно упал по сравнению с тем, каким он был даже в начале XX в. Хотя в науку еще верят. Но больше верят в технологии. К ним относятся с благоговением.

У массы людей формируется особый тип мышления, который поддерживается СМИ, обслуживающими потребительское общество. Это так называемое «клиповое сознание», когда мелькает калейдоскоп восприятий, впечатлений, где нет четкой логики, отсутствуют рациональные основания. «Клиповое мышление» делает людей очень восприимчивыми ко всяким чудесам, тайнам и т. д. Люди верят во что угодно. Дж. Холтон приводит такой пример: было опубликовано фото президента Буша с «пришельцем из космоса». Это был фотомонтаж, но, когда проводился опрос, оказалось, что большинство людей верили, что Буш общается с «пришельцами». В Америке вера в НЛО стала разновидностью религии.

Существуют и внутринаучные факторы, которые ослабляют реакции отторжения псевдонаучных концепций. Наука сейчас такова, что процессы дифференциации явно опережают процессы интеграции. Она разделена на области, которые плохо стыкуются между собой. Часто ученый-специалист говорит на таком языке, который не понятен его коллеге-ученому из соседней области науки. И поэтому рецидивы девиантной науки, типа эффекта Блондло, возникая в одной области, учеными из других областей знания могут приниматься на веру: Блондло же был специалист, он был физиком-экспериментатором, и ему вполне мог поверить исследователь из совсем другой области научного знания.

Как же бороться с лженаукой? Можно солидаризироваться с Дж. Холтоном, который писал, что открытое разоблачение лженауки в СМИ — это важно, но не решает проблемы. А решает ее отлаженная система образования, основанная на преподавании фундаментальных наук[44].

---

[44] См.: *Холтон Дж.* Что такое антинаука? // Вопросы философии. 1992. № 2.

Рост паранаучного знания, как и откровенный антисциентизм, выступает одним из проявлений кризиса современной цивилизации. Без науки человечеству не справиться с нарастающими глобальными проблемами. Возможное изменение типа цивилизационного развития предполагает не просто отбрасывание всех ценностей техногенной культуры, а их модернизацию и преемственность. Это в первую очередь относится к научной рациональности как фундаментальной ценности современной культуры.

ОГЛАВЛЕНИЕ